

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**PANEL İKİLİ NİTEL TERCİH MODELLERİ İLE
BİST İMALAT SANAYİNDEKİ İŞLETMELERİN
BÜYÜME PERFORMANSINI ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN ANALİZİ**

Şeyma SERTÇELİK

2501190108

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÖKTAŞ

İSTANBUL - 2022

ÖZ

PANEL İKİLİ NİTEL TERCİH MODELLERİ İLE BİST İMALAT SANAYİNDEKİ İŞLETMELERİN BÜYÜME PERFORMANSINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ

ŞEYMA SERTÇELİK

İşletmelerde büyüme performansı, gerek ülkelerin ekonomik büyümesine gerekse istihdama sağladığı katkılar nedeniyle incelenmesi gereken bir konudur. Büyüme performansının artış göstermesinin, ülke ekonomisi için önemli bir teşvik olduğu belirtilmekle birlikte piyasa dinamizmini artırmaya sağladığı katkılardan dolayı akademisyenler ve politika yapıcılar için de özel bir ilgi konusu olmaktadır.

Bu çalışmada; 2005-2020 dönemine ait veriler kullanılarak BİST imalat sanayinde yer alan işletmelerin büyüme performanslarını etkileyen faktörler panel ikili nitel tercih modelleriyle tahmin edilmektedir. Çalışmanın temel amacı; işletmelerin büyüme performansının artma olasılığı üzerinde etkili olan finansal oranlar ile makroekonomik değişkenlerin belirlenmesini sağlamaktır. Analizden elde edilen sonuçlara göre; Hausman testi ile sabit etkili panel logit model uygun bulunmuştur. Panel probit model içinse tesadüfi etkili panel probit model tahmini gerçekleştirilmiştir.

Sabit etkili panel logit model ile tesadüfi etkili panel probit model arasında seçim yapılırken hem AIC hem de BIC bilgi kriterlerinden en küçük değere sahip olan model tercih edilmektedir. Bu doğrultuda sabit etkili panel logit modelin en uygun model olduğu sonucuna varılmıştır. Sabit etkili panel logit modelin tahmin sonuçlarına göre; karlılık, aktif devir hızı oranı ve gayrisafi yurtiçi hasıla değişkenleri bağımlı değişkeni açıklamakta istatistiksel olarak anlamlıdır ve pozitif yönde etkilemektedir. Cari oran ve faiz oranı değişkenleri ise bağımlı değişkeni açıklamakta istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: İşletmelerde Büyüme Performansı, Panel İkili Nitel Tercih Modelleri, Panel Logit Model, Panel Probit Model, Borsa İstanbul

ABSTRACT

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE GROWTH PERFORMANCE OF BUSINESSES IN BIST MANUFACTURING INDUSTRY WITH PANEL BINARY QUALITATIVE CHOICE MODELS

ŞEYMA SERTÇELİK

Growth performance in businesses is a subject need to be examined due to its contributions to both the economic growth of countries and employment. While it is stated that the increase in growth performance is an important incentive for the national economy, it is also a subject of special interest for academics and policy makers due to its contribution to increasing market dynamism.

In this study; using the data of the 2005-2020 period, the factors affecting the growth performance of the businesses in the BIST manufacturing industry are estimated with panel binary qualitative choice models. The main purpose of the study; it provides the determination of financial ratios and macroeconomic variables that have an effect on the probability of growth performance of businesses being greater than 1. According to the results obtained from the analysis; the fixed effect panel logit model was found to be suitable with the Hausman test. For the panel probit model, random effect panel probit model estimation was performed.

When choosing between the fixed effect panel logit model and the random effect panel probit model, the model with the smallest value from both AIC and BIC information criteria is preferred. In this direction, it was concluded that the fixed effect panel logit model is the most suitable model. According to the estimation results of the fixed effect panel logit model; profitability, asset turnover ratio and gross domestic product variables are statistically significant in explaining the dependent variable and affect positively. Current rate and interest rate variables, on the other hand, have a statistically significant and negative effect on explaining the dependent variable.

Keywords: Growth Performance in Businesses, Panel Binary Qualitative Choice Models, Panel Logit Model, Panel Probit Model, Istanbul Stock Exchange

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında bilgisini ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÖKTAŞ'a, uygulama aşamasında kıymetli fikirleri ile yön veren Prof. Dr. Ferda YERDELEN TATOĞLU'na ve İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Öğretim Üyesi sayın Doç. Dr. Mehmet Sabri TOPAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Saatler süren çalışmalarımı her defasında anlayışla karşılayarak ilgisini ve desteğini hep hissettiren anneciğim başta olmak üzere aileme ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Şeyma SERTÇELİK

İstanbul-2022

İÇİNDEKİLER

ÖZ	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	iv
TABLolar LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

PANEL VERİ ANALİZLERİNDE KULLANILAN TEMEL KAVRAMLAR VE MODELLER

1.1. Panel Veri Analizi ve Temel Kavramlar.....	3
1.1.1. Dengeli Panel ve Dengesiz Panel Kavramları	5
1.1.2. Birim Etki ve Zaman Etki Kavramları	5
1.1.3. İçsellik-Dışsallık.....	6
1.1.4. Birimler Arası Korelasyon	7
1.1.5. Heterojenlik	8
1.2. Doğrusal Panel Veri Modelleri ve Tahmin Yöntemleri.....	9
1.2.1. Klasik Model ve Tahmin Yöntemleri.....	11
1.2.1.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi.....	12
1.2.2. Birinci Farklar Yöntemi	14
1.2.3. Sabit Etkili (Fixed Effect) Model ve Tahmin Yöntemleri.....	14
1.2.3.1. Gölge Değişkenli En Küçük Kareler Yöntemi	15
1.2.3.2. Grup İçi Tahmin Metodu.....	16
1.2.3.3. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi	18
1.2.4. Gruplar Arası Tahmin Metodu.....	18
1.2.5. Tesadüfi Etkili (Random Effect) Model ve Tahmin Yöntemleri	19
1.2.5.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi.....	21
1.2.5.2. Grup İçi Tahmin Metodu.....	21
1.2.5.3. En Çok Olabilirlik Yöntemi.....	21

1.2.5.4. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi	23
1.2.5.5. İki Aşamalı Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi	24
1.3. Sabit Etkili ve Tesadüfi Etkili Tahminciler.....	25
1.4. Model Tercihinde Kullanılan Testler	25
1.4.1. Klasik Modelin Testi	26
1.4.1.1. F Testi.....	26
1.4.2. Sabit Etkili Tahminci ile Tesadüfi Etkili Tahminci Arasındaki Tercihle Kullanılan Testler	27
1.4.2.1. Hausman Testi.....	28

İKİNCİ BÖLÜM

PANEL İKİLİ NİTEL TERCİH MODELLERİ

2.1. İkili Nitel Tercih Modelleri	29
2.1.1. Doğrusal Olasılık Modeli.....	30
2.1.2. Logit Model.....	31
2.1.3. Probit Model	32
2.1.4. Gompit Model	33
2.1.4.1. Uyum İyiliği Ölçüsü	34
2.1.4.2. Bahis Oranı ve Marjinal Etkiler	35
2.2. Panel İkili Nitel Tercih Modelleri	36
2.2.1. Panel Doğrusal Olasılık Modeli.....	37
2.2.2. Panel Logit Model.....	39
2.2.2.1. Homojen Panel Logit Model	39
2.2.2.2. Sabit Parametresi Heterojen Panel Logit Model	41
2.2.2.2.1. Sabit Etkili Panel Logit Model.....	42
2.2.2.2.2. Tesadüfi Etkili Panel Logit Model.....	43
2.2.3. Panel Probit Model	44
2.2.3.1. Sabit Etkili Panel Probit Model	45
2.2.3.2. Tesadüfi Etkili Panel Probit Model.....	46
2.3. Panel İkili Nitel Tercih Modellerinin Tahmini.....	48
2.3.1. Panel İkili Nitel Tercih Modellerinin Sabit Etkiler Varsayımı ile Tahmini	48
2.3.1.1. En Çok Olabilirlik Yöntemi.....	48

2.3.1.2. Koşullu En Çok Olabilirlik Yöntemi	51
2.3.2. Panel İkili Nitel Tercih Modellerinin Tesadüfi Etkiler Varsayımı ile Tahmini	53
2.3.2.1. En Çok Olabilirlik Yöntemi.....	53
2.3.2.2. Minimum Aralık Yöntemi	54
2.4. Katsayıların Yorumlanması	55
2.5. Model Seçimi.....	56
2.5.1. Hausman Testi	57

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞLETMELERDE BÜYÜME KAVRAMI VE BÜYÜME PERFORMANSININ BELİRLEYİCİLERİ

3.1. Büyüme Kavramına Teorik Yaklaşımlar	59
3.1.1. Neo-Klasik Teori.....	60
3.1.2. Penrose'un Firma Büyüme Teorisi.....	61
3.1.3. Yönetimselcilik Yaklaşımı	62
3.1.4. Evrimsel İktisat ve Firma Büyümesi	63
3.2. İşletmelerde Büyüme Nedenleri	64
3.2.1. Ekonomik Nedenler	64
3.2.2. Teknolojik Nedenler.....	65
3.2.3. Finansal Nedenler	66
3.2.4. Psikolojik Nedenler	66
3.3. İşletmelerde Büyüme Türleri.....	67
3.3.1. İçsel Büyüme.....	67
3.3.2. Dışsal Büyüme	68
3.4. İşletmelerde Büyümenin Ölçülmesi.....	69
3.4.1. Firma Yaşı.....	72
3.4.2. İhracat	72
3.4.3. Net Satışlar	73
3.4.4. Toplam Varlıklar	74
3.4.5. Net Kar	74
3.4.6. Özsermaye.....	75

3.5. Büyüme Performansı Kavramı	75
3.6. Büyüme Performansının İncelenme Nedenleri	77
3.7. İşletmelerin Büyüme Performanslarını Etkileyen Faktörler	78
3.7.1. Büyüme Performansı ile Finansal Oranlar Arasındaki İlişki.....	78
3.7.1.1. Karlılık.....	78
3.7.1.2. Kaldıraç Oranı.....	79
3.7.1.3. Cari Oran	80
3.7.1.4. Alacak Devir Hızı Oranı.....	81
3.7.1.5. Aktif Devir Hızı Oranı	82
3.7.1.6. Stok Devir Hızı Oranı	83
3.7.1.7. Çalışma Sermayesi Devir Hızı Oranı.....	84
3.7.2. Büyüme Performansı ile Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişki	85
3.7.2.1. Faiz Oranı	86
3.7.2.2. GSYH	86
3.7.3.3. Reel Döviz Kuru	87

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİST İMALAT SANAYİNDEKİ İŞLETMELERİN BÜYÜME PERFORMANSINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN PANEL İKİLİ NİTEL TERCİH MODELLERİ İLE ANALİZİ

4.1. Uygulamanın Amacı ve Kapsamı	89
4.2. Uygulamada Kullanılan Veri Seti ve Değişkenler.....	89
4.2.1. Bağımlı Değişken	90
4.2.2. Bağımsız Değişkenler.....	90
4.2.2.1. Finansal Oranlar	90
4.2.2.2. Makroekonomik Değişkenler	91
4.3. Literatür Taraması.....	92
4.4. Uygulamada Tahmin Edilen Modeller	103
4.4.1. Panel İkili Nitel Tercih Modellerinin Tahmin Sonuçları	103
4.4.1.1. Panel Logit Modelin Tahmin Sonuçları.....	104

4.4.1.2. Panel Probit Modelin Tahmin Sonuçları.....	110
4.4.2. Panel Logit/Probit Modellerin Tahmin Sonuçlarının Karşılaştırılması	114
SONUÇ	116
KAYNAKÇA.....	120
EKLER	144



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Klasik Modelin Tahmin Yöntemlerine Ait Varsayımlar	14
Tablo 1.2: Sabit ve Tesadüfi Etkili Modellere Ait Özet Bilgiler.....	25
Tablo 4.1: Analize Dahil Edilen Finansal Oranlar	91
Tablo 4.2: Analize Dahil Edilen Makroekonomik Değişkenler.....	91
Tablo 4.3: Değişkenlere İlişkin Özet İstatistikler	103
Tablo 4.4: Sabit ve Tesadüfi Etkili Panel Logit Model Sonuçları.....	104
Tablo 4.5: Tesadüfi Etkili Panel Logit Modelin Tahmin Sonuçları	105
Tablo 4.6: Birim Etki için LR Test Sonucu	106
Tablo 4.7: Sabit Etkili Panel Logit Modelin Tahmin Sonuçları.....	106
Tablo 4.8: Hausman Test Sonucu.....	107
Tablo 4.9: Sabit Etkili Panel Logit Model için Değişen Varyans Test Sonucu	108
Tablo 4.10: Sabit Etkili Panel Logit Modelin Dirençli Tahmin Sonuçları	109
Tablo 4.11: Sabit Etkili Panel Logit Model için Bilgi Kriterleri	109
Tablo 4.12: Tesadüfi Etkili Panel Probit Model Sonuçları	110
Tablo 4.13: Dışlanmış Değişkenler ile Tesadüfi Etkili Panel Probit Model için Tahmin Sonuçları.....	112
Tablo 4.14: Panel Probit Modelde Birim Etki için LR Test Sonucu.....	113
Tablo 4.15: Tesadüfi Etkili Panel Probit Modelin Değişen Varyans Test Sonucu. 112	
Tablo 4.16: Tesadüfi Etkili Panel Probit Modelin Dirençli Tahmin Sonuçları	113
Tablo 4.17: Tesadüfi Etkili Panel Probit Model için Bilgi Kriterleri	113
Tablo 4.18: Bilgi Kriterleri Açısından Karşılaştırma	114

KISALTMALAR LİSTESİ

Ar-Ge	: Araştırma-Geliştirme Harcamaları
BİST	: Borsa İstanbul
BSFDD	: The Bank of Spain Firm Demography Database-İspanya Merkez Bankası Firma Demografi Veritabanı
CEE	: Central and Eastern European-Orta ve Doğu Avrupa
DOM	: Doğrusal Olasılık Modeli
EBIT	: Earnings Before Interest and Tax-Faiz ve Vergi Öncesi Kazanç
EÇO	: En Çok Olabilirlik
EKK	: En Küçük Kareler
EVDS	: Elektronik Veri Dağıtım Sistemi
GDEKK	: Gölge Değişkenli En Küçük Kareler
GEKK	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
GAT	: Gruplar Arası Tahmin
GİT	: Grup İçi Tahmin
GMM	: Genelleştirilmiş Momentler Metodu
GSYH	: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
HEKK	: Havuzlanmış En Küçük Kareler
İAEKK	: İki Aşamalı En Küçük Kareler
İBBS	: İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması
KAP	: Kamuyu Aydınlatma Platformu
KOBİ	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler
LR	: Likelihood Ratio-Olabilirlik Oranı
NALMF	: National Accounts Longitudinal Microdata File-Ulusal Hesaplar Boylamsal Mikro Veri Dosyası

OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development- Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PAIT	: Profit After Interest and Tax-Vergi ve Faiz Sonrası Kazanç
RDK	: Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi
ROA	: Return on Asset-Varlık Getirisi
TL	: Türk Lirası
TÜFE	: Tüketici Fiyat Endeksi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu



GİRİŞ

İşletmeler için de doğma, büyüme, gelişme ve ölme şeklinde ifade edilebilen yaşam sürecinin doğru yönetilmesi işletmelerin hayatta kalmaları ve büyüme sağlayabilmeleri için oldukça önemlidir. Günümüzde ekonomik faktörler, teknolojik gelişmelerin hızlanması sonucu artan rekabet ve giderek artan ihtiyaçlar işletmeleri büyümeye zorlamaktadır. Bu büyüme, ülke ekonomisine sağladığı katkılar nedeniyle de önem arz etmektedir. Dolayısıyla işletmelerde büyüme performansı, hem borsa ile ilgilenen analistler hem de politika yapıcılar ve akademisyenler arasında ilgi duyulan bir konu olmaktadır.

Büyüme performansı, bir değişim ve gelişim süreci olarak ifade edilebilir. Bu performansı etkileyen temel unsurların belirlenebilmesi için, gerek işletmenin kendi içerisinde barındırdığı dinamikler gerekse çevresindeki değişim koşullarının incelenmesi yoluyla çeşitli faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Dolayısıyla işletmelerin bağlı bulunduğu sektör ve piyasa koşullarının değişken yapısı, büyüme performansının analizinin önemli bir konu ve araştırma alanı olarak güncelliğini korumasına olanak vermektedir. Ayrıca büyüme süreci çok geniş bir perspektife sahip olduğundan ve büyüme ölçütü olarak net kar, çalışan sayısı, toplam varlıklar ve satış gelirleri gibi farklı değişken kullanılabildiğinden, büyüme performansını etkileyen unsurların analiz edilmesini gerekli kılmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, işletmelerin büyüme performansı üzerinde etkili olabileceği düşünülen faktörlerin çeşitli hipotezler bağlamında incelenmesidir. Büyüme performansının temel dinamikleri ve yönetimi ile ilgilenererek, büyüme sürecindeki fırsatları ve zorlukları belirtmeye çalışmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın hipotezi; analize dahil edilen hem finansal oranların hem de makroekonomik değişkenlerin büyüme performansını etkileyeceği yönündedir.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, panel veri kavramları ile doğrusal panel veri modelleri ve tahmin yöntemleri incelenmektedir. İkinci bölümde, çalışmanın analiz metodunu oluşturan panel ikili nitel tercih modelleri ile tahmin yöntemleri aktarılmaktadır.

Üçüncü bölümde, işletmelerde büyüme ile ilgili olan teorik yaklaşımlar ifade edilerek büyüme performansının temel özellikleri incelenmektedir. Ardından büyüme performansının ölçütleri ele alınmakta ve analize dahil edilen finansal oranlar ile makroekonomik değişkenler açıklanmaktadır.

Ekonometrik uygulamanın yer aldığı dördüncü bölümde ise hisseleri Borsa İstanbul'da işlem gören ve imalat sanayi sektöründe bulunan işletmeler analiz edilmektedir. Çalışmada işletmelerde büyüme performansının ölçütü olarak, literatürde yaygın bir şekilde kullanılan net satış gelirleri ele alınmaktadır. Büyüme performansı incelenirken işletmelere özgü finansal oranların yanı sıra makroekonomik göstergeler de dikkate alınmaktadır. Bu kapsamda, 2005-2020 dönemi için gerçekleştirilen analizde büyüme performansının temel unsurları panel logit/probit modeller ile incelenmektedir. Anlamlı ekonometrik model belirlendikten sonra sabit varyans varsayımından sapma durumuyla karşılaşıldığından, değişen varyansa karşı dirençli tahminler sunan nihai modeller elde edilmektedir. Sonuç bölümünde de, ekonometrik analiz sonucu elde edilen bulgulara ve yorumlamalara yer verilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

PANEL VERİ ANALİZLERİNDE KULLANILAN TEMEL KAVRAMLAR VE MODELLER

1.1. Panel Veri Analizi ve Temel Kavramlar

Ekonometrik analizlerde 3 temel veri tipi bulunmaktadır. Bu veri türleri; yatay kesit veri, zaman serisi verisi ve panel veri şeklindedir. Zaman serisi verileri, bir veya daha fazla değişkene ait gözlemlerin zaman içerisindeki değişimini ifade etmektedir. Örneğin; Amerika Birleşik Devletlerine ait 2018 yılı reel milli geliri ya da ülkemiz için 2020 yılına ait yıllık işsizlik oranı verisi zaman serisine ait verilerdir. Yatay kesit veri, zaman periyodunun belirlenmiş tek bir anı için gözlemlenen farklı birimlere ait verilerdir. Örneğin; temel alınan belli bir yılda, illere ait okuma-yazma durumu ya da İBBS-1 bölgelerinde yoksulluk sınırı (TL cinsinden) şeklindeki veriler yatay kesit verilerdir. Yani; zaman serisi verilerinde, belirli bir zaman dilimi içerisinde bir veya birden fazla değişkenin değerleri gözlemlenebilirken, yatay kesit verilerde, bir veya birden fazla değişkenin değerleri aynı zaman diliminde toplanmaktadır (Gujarati, 2004: 636). Ekonometrik araştırmalarda yatay kesit veri ile zaman serisi verileri büyük ölçüde ayrı ayrı analiz edilmektedir. Ya da sadece kesit boyutu ve zaman boyutuyla ilgilenilmektedir. Bazı iktisadi ve finansal analizlerde, sadece zaman serisi veya sadece yatay kesit verilerin kullanımının yetersiz oluşu, bu iki veri türünün birlikte kullanılmasına izin veren panel veri analizini gündeme getirmiştir (Yerdelen Tatoğlu, 2005: 13).

Panel veri; bireyler, ülkeler, firmalar gibi birimlerin yıllar içindeki değişimini ölçerek yatay kesit gözlemlerinin bir bütün haline getirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu veriler birtakım hanehalkı, birey ya da işletmelerin incelenmesi ve belli bir zaman boyutunda takip edilmesi sonucunda elde edilmektedir (Baltağı, 2005: 1). Ülkemizde BİST/İmalat sanayi sektöründe yer alan işletmelerin 2010-2020 yılları arasındaki satış gelirleri de panel veriye örnek olarak gösterilebilir. Burada zaman boyutu t ile, birim boyutu ise i alt simgesiyle ifade edilmektedir.

Panel veri analizi, 1977 yılında Pascal Mazodier tarafından Paris'te düzenlenen Panel Veri Ekonometrisi konulu ilk konferans ile kendini göstermeye

başlamıştır. O günden bu yana, hem teorik hem de uygulamalı araştırmalarda genişleyen bir kullanım alanına sahip olmuştur (Vijayamohanan, 2016: 3). Uygulamalı ekonometrik bir analizin amacı; teorik iktisadi bir modeli değişkenler aracılığıyla oluşturarak, bu değişkenler arasındaki ekonomik ilişkileri ampirik bir biçimde değerlendirmektir. Samuelson v.d. (1954)'ye göre, uygun yöntemler kullanılarak bir araya getirilmiş, teori ve gözlem değerlerinin eşzamanlı gelişimi ile var olan ekonomik ilişkilerin nicel çözümlemesidir.

Panel veri analizi, kullandığı tahmin metodolojisi ve kapsamlı sonuçlar vermesi açısından zengin bir içerik sunarak ekonometri literatüründeki en yenilikçi analiz metotlarından biri olmaktadır. Hsiao (2007)'a göre panel veri analizinin avantajlarını şu şekilde sıralamak mümkündür;

- Yalnızca zaman serisi veya kesit verilerle oluşturulamayan kapsamlı ve geniş ekonometrik modellerin oluşturulmasına, örneklem çeşitliliğinin artmasına ve analiz edilmesine fırsat vermektedir.

- Daha kapsamlı veriler ile analizler yapma olanağı sağlayarak, trend eğilimini azaltmaktadır. Böylece daha güvenilir ve tutarlı parametre tahminlerine ulaşılmasına, serbestlik derecesinin artması sonucunda ise etkin ve tutarlı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlamaktadır (Balestra ve Nerlove, 1996: 26).

- Zaman serisi ile yatay kesit veri analizlerinde heterojenlik problemi kontrol altına alınamadığından, ulaşılan sonuçlar sapmalı olabilmektedir. Ancak panel veri analizinde birimler arası farklılıklar ve gözlenemeyen heterojenlik model kapsamında dikkate alınabilmektedir (Nart, 2008: 8-10). Böylece hem sapmalı tahmin sonuçlarından kaçınmak hem de yatay kesit veya zaman serisi verileriyle modele dahil edilemeyen etkiler panel veri ile incelenebilmekte ve modele dahil edilebilmektedir.

- Çoklu doğrusal bağlantı sorunu daha çok zaman serisi veri ile yapılan çalışmalarda görülmektedir. Panel veri analizinde ise birim sayısında sağlanacak artış ile çoklu doğrusal bağlantı problemi azalmaktadır. Bu avantaj, yatay kesit ve zaman serisi analizlerinin inceleyemediği daha karmaşık ekonomik sorunları çözüme kavuşturma imkânı sağlamaktadır.

- Zaman serisi ve yatay kesit veriler ile gerçekleştirilen analizlerde, modele dahil edilmeyen yani ihmal edilmiş değişkenler sapmaya sebep olabilmektedir. Fakat bu durum panel verilerle yapılan tahminlerde kontrol altına alınmış olabilir (Güriş, 2018: 11).

Model tanımlama hataları, ekonometrik modellerde oldukça önemli bir problem olmakta ve bu şekilde gerçekleştirilen analizler sapmalı ve tutarsız sonuçlar elde edilmesine neden olmaktadır. Panel veri, yatay kesit ile zaman serisi verilerini birleştirerek daha fazla sayıda gözlem ile çalışılmasına imkan sağlamaktadır. Böylece güvenilir tahminler yapılması mümkün olmakta ve tanımlı olmayan bir modeli tanımlı hale getirmektedir (Hsiao, 2005: 148).

1.1.1. Dengeli Panel ve Dengesiz Panel Kavramları

Panel veri analizinde zaman boyutunun yapısına bağlı olarak dengeli panel ve dengesiz panel şeklinde iki ayrı kavram bulunmaktadır. Eğer her bir yatay kesit birime ait değerler, her gözlem yılı için tespit edilebilmişse dengeli panel söz konusu olmaktadır. En az bir birime ait tek bir gözlem değeri bile eksikse dengesiz panel söz konusu olmaktadır (Gujarati, 2004: 640). Örneğin; OECD ülkeleri için 2010-2020 yılları arasında boşanma sayısı verisinin gözlemlendiği varsayılın. İtalya için 2015, Fransa için 2020 yılı verisi bulunamamışsa bu durumda dengesiz panelden bahsetmek mümkündür. Dengesiz panel veri setleri ile verilerin ölçülememesi, düzenli bir şekilde kamuoyuyla paylaşılmaması ya da eksik/yanlış veri sunulması gibi sebeplerden ötürü karşılaşılmaktadır (Dedebek ve Meriç, 2015: 97).

1.1.2. Birim Etki ve Zaman Etki Kavramları

Panel veri analizinde diğer önemli kavramlar; birim etki ve zaman etki kavramlarıdır. Birim etki; birimlere ait gözlemlenemeyen etkileri ifade etmekle

birlikte, zamana bağılı olarak değişmeyen bir değişken biçiminde tanımlanmaktadır (Hausman ve Taylor, 1981: 1377). Örneğin; gözlemlenen birimler bireyler ise, birim etki bireylerin karakteristik özellikleri olarak karşımıza çıkabilir. Gözlemlenen birimler firmalarsa, çalışanların birbirleriyle rekabeti; birimler şehirlerse, gelenekler ve görenekler ile komşuluk ilişkileri şeklinde olabilmektedir. Zaman etki ise; birim etkinin aksine birimlere göre sabit kalan, zamana göre ise farklılık gösteren bir değişkendir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 5). Kriz yılları, doğal afetler, salgın hastalıklar ve mevsimsel hareketlilikler bu etkiye örnek olarak gösterilebilir.

1.1.3. İçsellik-Dışsallık

Panel veri analizinde dışsallık varsayımı önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. İçsellik kavramı modelde yer alan bağımsız değişkenler ile hata teriminin ilişkili olmasını ifade ederken; dışsallık, bağımsız değişkenler ile hata teriminin ilişkisiz olma durumudur. Burada dışsallık iki başlık altında incelenmektedir;

- Zayıf Dışsallık
- Katı Dışsallık

Hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında aynı dönem için ilişki bulunmuyorsa zayıf dışsallık; farklı dönemler için ilişki yoksa katı dışsallık olarak ifade edilmektedir. Zayıf dışsallık ve katı dışsallık sırasıyla aşağıdaki gibi gösterilmektedir;

$$E(u_{it}X_{it}) = 0 \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (1.1)$$

$$E(u_{it}X_{is}) = 0 \text{ ya da } E(u_{is}X_{it}) = 0 \quad (1.2)$$

Katı dışsallık varsayımının uygulanabilir olduğu belirtilse de, gerçek hayatta sağlanmasının oldukça zor olduğu ve bu nedenle bazı araştırmacılar tarafından zayıf dışsallık varsayımının sağlanmasının yeterli olacağı ifade edilmektedir. Dışsallık varsayımından sapma yani içsellik sorunu bazı problemlerden kaynaklanmaktadır. Bunları şu şekilde sıralamak mümkündür (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 6-7);

- Modelde yer alması gereken bir değişkenin, model dışında bırakılması,

- Dinamik panel veri modellerinde, bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin modelde bağımsız değişken şeklinde yer almasıyla, hata teriminin söz konusu gecikmeli bağımsız değişkenle ilişkili olması,
- Eşanlı modellerde bağımlı-bağımsız değişken ayrımı net olarak belli olmadığından, bir modelin bağımlı değişkeni diğer modelde bağımsız değişken olabilmektedir. Bu nedenle modeldeki bağımsız değişkenler ile hata terimi arasında ilişki olma durumu,
- Bağımsız değişkenlerde meydana gelen ölçme hatası, hata terimi içerisinde özetlenmekte ve dolayısıyla hata terimi ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki neticesinde içsellik problemi ile karşılaşılabilir.

1.1.4. Birimler Arası Korelasyon

Birimler arası korelasyon, panel veri modellerinin her birimi için tahmin edilen regresyonlar aracılığıyla elde edilen hata terimlerinin birbirleriyle ilişkili olma durumudur. Çeşitli nedenlerden dolayı birimler arası korelasyon ile karşılaşmaktadır. Örneğin; birim ve/veya zaman etkilerin açıklayıcı değişken olarak yer alması gereken bir modelde dışlanan değişken durumuna düşülürse, söz konusu dışlanan değişkenler birimler itibarıyla birbiriyle ilişkili olmaktadır. Ayrıca örneklemin elde edilme süreci de önemlidir. Eğer tesadüfi bir çekim süreci izlenmekte ise daha heterojen bir örnekleme çalışmak mümkün olmaktadır. Böylece birimler özellikleri açısından oldukça farklılaşmakta ve birimler arası korelasyonun derecesi azalmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 9).

Ekonometrik ve iktisadi açıdan doğru bir model kurabilmek ve güvenilir tahminler elde edebilmek amacıyla birimler arası korelasyonun varlığı incelenmeli ve bir ilişki varsa, tahmin modelinin seçimi bu ilişkiye bağlı olarak şekillendirilmelidir. Birimler arası korelasyonun varlığı göz ardı edilerek tahminler gerçekleştirildiğinde, elde edilen parametre tahminleri etkin olmamaktadır.

1.1.5. Heterojenlik

Panel veri analizinin birim boyutunu oluşturan bireyler, hanehalkları, işletmeler ya da ülkeler birbirlerine benzer özelliklere sahip değillerse, heterojen birimler olarak ifade edilmektedir. Örneğin; G7 ülkeleri ile tüm dünya ülkeleri arasından seçilen 7 ülke karşılaştırıldığında, tesadüfi olarak seçilen 7 ülke G7 ülkelerine göre daha heterojendir. Çünkü; tesadüfi bir seçim söz konusu olduğundan ülkeler temel özellikleri açısından birbirlerinden oldukça farklıdır. Dolayısıyla heterojenlik örnek çekim prosedürü ile oldukça ilgilidir.

Bu birimlerin homojen veya heterojen olması analizlerde uygulanacak tahmin yönteminin seçiminde önem arz etmektedir. Analize başlanmadan önce önsel olarak heterojenlik durumuyla ilgili yorumlar yapılsa da, literatürde yer alan testler ile farklı sonuçlar elde edilebilir. Heterojenlik üç farklı şekilde panel veri modeline etki etmektedir;

- Model tüm parametreleri açısından homojense, EKK, İki Aşamalı EKK, En Çok Olabilirlik ve Genelleştirilmiş EKK ile tahminler gerçekleştirilebilir.
- Sabit parametre açısından heterojense ($\alpha_i \neq \alpha_j$), Gölge Değişkenli EKK, Grup İçi ve Gruplar Arası Tahmin, Birinci Fark Tahmincisi ve Genelleştirilmiş EKK kullanılabilir ve aşağıdaki modelle ifade edilir;

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad (1.3)$$

Sabit parametre birimden birime değişmekte ($\alpha_i \neq \alpha_j$), eğim parametresi ise sabit kalmaktadır.

- Tüm parametreler açısından heterojense ($\alpha_i \neq \alpha_j$ ve $\beta_i \neq \beta_j$), tahmin yöntemi zaman boyutuna bağlı olarak farklılaşmaktadır. Burada, her birim için oluşturulan modellerden elde edilen tahminler birtakım yöntemler kullanılarak panelin tamamı için genişletilmektedir.

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + u_{it} \quad (1.4)$$

Hem sabit hem de eğim parametresi, birimden birime değişiklik göstermektedir.

1.2. Doğrusal Panel Veri Modelleri ve Tahmin Yöntemleri

Gerek istatistiksel gerekse ekonometrik analizlerde sıklıkla kullanılan, sayısal olarak gözlemlenen ve ölçülebilen değerler veri şeklinde tanımlanmaktadır. Panel veri modelleri ile ilgili olarak Hildreth (1950), Kuh (1959), Arnold Zellner (1962), Balestra ve Nerlove (1966)'un çalışmaları bu alana öncülük etmektedir. Bu alandaki uygulamalı çalışmalar ise 1990'lı yıllardan itibaren gerçekleşmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 3). Balestra ve Nerlove (1966) doğalgaz talebini modelledikleri çalışmalarında panel veri kullanmıştır. O yıllardan itibaren günümüze doğru çok sayıda çalışmada kullanılmış ve kullanılmaya da devam etmektedir. Panel veriye yönelik teknikler özellikle iktisat literatürünün birçok alanında yaygın bir şekilde tercih edilmektedir (Frees, 2004: 2-3).

N sayıda birim ve T sayıda zaman boyutunun birleşmesi sonucunda oluşan NxT gözlem sayılı genel doğrusal panel veri modelini aşağıdaki şekilde ifade etme mümkündür;

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + u_{it} \quad \text{ya da}$$
$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit}X_{kit} + u_{it} \quad (1.5)$$

$i = 1, 2, \dots, N$ ve $t = 1, 2, \dots, T$ şeklindedir.

Burada i indisi birey, ülke vb. şeklindeki birimleri; t ise zaman boyutunu belirtmektedir. Y_{it} , bağımlı değişken olarak ele alınan olayın t zamanında i . birim için gözlemlenen değerini, β_{0it} modelin sabit terimini, β_{kit} , $K \times 1$ boyuta sahip parametreler vektörünü, X_{kit} ise k . bağımsız değişkenin t yılında i . birim için aldığı değeri ifade etmektedir. u_{it} ise hata terimidir.

Panel veri modelleri, sabit ve eğim katsayılarının birimden birime ve/veya zamana bağlı olarak değişiklik göstermesi açısından 5 alt başlıkta incelenebilir;

- Sabit ve eğim parametresinin birimlere ve zamana göre sabit olduğu diğer bir ifadeyle birim ve/veya zaman etkilerin yer almadığı klasik model;

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (1.6)$$

Burada hata terimi, sıfır ortalama ve σ^2 varyans ile normal dağılıma sahip olduğu varsayılmaktadır.

- Eğim katsayısının sabit, sabit parametrenin ise birimden birime farklılık gösterdiği birim etkili model;

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (1.7)$$

- Eğim katsayısının sabit, sabit parametrenin de birimden birime ve zaman boyutuna bağlı olarak farklılaştığı birim ve zaman etkili model;

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (1.8)$$

- Modelde yer alan her bir parametrenin birimden birime değiştiği fakat zamana göre sabit kaldığı model;

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_{ki} X_{kit} + u_{it} \quad (1.9)$$

- Tüm parametrelerin birimlere ve zamana bağlı bir şekilde değişkenlik gösterdiği model;

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad (1.10)$$

şeklinde ifade edilmektedir. (1.7) ve (1.8) numaralı modellerde, eğim parametresi sabitken, modelin sabit terimi değişiklik göstermektedir. Bu modeller, sıklıkla tercih edilmektedir ve “*değişken sabit katsayılı modeller*” veya “*sabit katsayısı değişken modeller*” şeklinde adlandırılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 38).

Ekonometrik modelde, yalnızca birim etki ya da zaman etki yer alıyorsa tek yönlü panel veri modeli söz konusu olmaktadır. Hem birim hem de zaman etki yer alıyorsa iki yönlü bir model oluşmaktadır. Bu bölümde doğrusal panel veri modelleri; klasik model ile eğim katsayısı sabit, sabit parametresi ise birimlere ve/veya zamana göre farklılık gösteren modeller olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Çok fazla ayrıntıya girmek adına, eğim parametreleri farklılık gösteren modeller aktarılmamakta, sadece tek yönlü birim etkili modellerle ilgili temel açıklamalar ve tahmin yöntemleri ifade edilmektedir.

1.2.1. Klasik Model ve Tahmin Yöntemleri

Sabit ve eğim parametrelerinin birimden birime ve zamana bağlı olarak değişkenlik göstermediği yani tüm gözlem değerlerinin homojen olduğu panel veri modeli klasik model olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla ele alınan birimler arasında herhangi bir farklılığın olmadığı belirtilmektedir. Buradaki hata terimi, klasik doğrusal regresyon modellerinde olduğu şekilde, sıfır ortalama ve σ^2 varyansla normal dağılmaktadır. Klasik model aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (1.11)$$

Burada Y_{it} bağımlı değişkeni, X vektörü bağımsız değişkenleri, β eğim parametrelerini ve u_{it} hata terimini göstermektedir. Modelde birim etkilerin zamanla farklılık gösterdiği, fakat X bağımsız değişkenleriyle korelasyonsuz olduğu durumda β tahmin edicilerinin sapmasız olduğu belirtilmektedir. Klasik modelin genel varsayımları aşağıdaki gibidir;

- Hata teriminin ortalaması sıfırdır.

$$E(u_{it}) = 0 \quad (1.12)$$

- Hata teriminin varyansı σ_u^2 olmak üzere sabittir.

- Hata terimleri arasında bir ilişki bulunmamaktadır.

$$E(u_{it}, u_{jt}) = 0; \quad i \neq j \quad (1.13)$$

- Modelde yer alan bağımsız değişkenler ile hata terimi ilişkisizdir.

$$E(u_{it}, x_{it}) = 0 \quad (1.14)$$

Klasik model için bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken üzerindeki etkisi zaman içerisinde tüm birimler için sabit varsayıldığından heterojenlik durumunu dikkate almamaktadır (Gujarati ve Porter, 2009: 594). Böylece elde edilen tahminler sapmalı ve tutarsız olabilmektedir. Bu nedenle; sabit etkili ve tesadüfi etkili modellere göre daha fazla sayıda kısıta sahip olmasına rağmen, sabit etkiler modeli uygun bir tahmin yöntemi olarak belirlenemediğinde kullanılmalıdır. Sabit etkiler modeli ile analiz edilmesi gereken bir araştırmada klasik model tercih edilirse,

tahmin sonucunda sapmalı ve tutarsız parametre tahminleri elde edilmektedir (Sheytanova, 2014: 7).

Klasik model, hata teriminin klasik doğrusal regresyon modelinin temel varsayımlarını sağlaması halinde HEKK yöntemi ile tahmin edilebilmektedir (Cameron ve Trivedi, 2005: 699).

1.2.1.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi

Klasik modelin tahmin metotlarından biri olan havuzlanmış en küçük kareler yöntemine ait tahminci aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Gujarati, 2004: 931);

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T x'_{it} x_{it} \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T x'_{it} Y_{it} \right)$$

$$\hat{\beta}_{HEKK} = (x'x)^{-1}x'Y \quad (1.15)$$

Bu yöntem ile sapmasız ve tutarlı sonuçlar elde edebilmek için bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir.

- Hata terimi ile bağımsız değişkenler ilişkisizdir. x_{it} zayıf dışsal bir değişkendir.

$$E(x'_{it}u_{it}) = 0 \quad (1.16)$$

- K bağımsız değişken sayısını belirtmekle birlikte, değişkenlerin birbirleriyle ilişkili olduğunu ifade eden çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmamaktadır.

$$\text{rank} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T E(x'_{it}x_{it}) = K \quad (1.17)$$

- Farklı dönemlere ait hata terimleri arasında koşulsuz kovaryans sıfırdır ve sabit varyans varsayımı geçerlidir.

$$E(u^2_{it}x'_{it}x_{it}) = E(u^2_{it})E(x'_{it}x_{it}) = \sigma^2 E(x'_{it}x_{it}) \quad (1.18)$$

$$E(u_{it}u_{is}x'_{it}x_{is}) = 0 \quad t \neq s \quad (1.19)$$

- Koşulsuz varyanslar sabit iken, koşulsuz kovaryanslar sıfır olmaktadır. Bu varsayımların tümünün sağlanması durumunda bile HEKK yöntemine ait tahminler, en iyi sapmasız tahminler olmamaktadır. Çünkü; bu varsayımlar içerisinde katı dışsallık varsayımı yerine getirilememektedir.

$$E(u_{it}u'_{it}) = \sigma^2 I_T \quad (1.20)$$

1.2.2. Birinci Farklar Yöntemi

HEKK yöntemi için $E(x'_{it}u_{it}) = 0$ varsayımı hata teriminin birim etkiye sahip olması ya da bağımsız değişkenlerle ilişkili olması sebebiyle çoğunlukla sağlanamamaktadır. Böyle bir durumda, uygun dönüşümle birim etki ortadan kaldırılabilir. Birinci fark olarak adlandırılan bu dönüşüm sonucu hem birim etki hem de her bir gözlemin ilk değeri düşmektedir. Birinci farklar yöntemine ait temel varsayımları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür;

$$E(\Delta x'_{it}\Delta u_{it}) = 0 \quad (1.21)$$

Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse;

$$E(x'_{it}u_{it}) + E(x'_{it-1}u_{it-1}) - E(x'_{it-1}u_{it}) - E(x'_{it}u_{it-1}) = 0$$

- K modeldeki bağımsız değişken sayısını belirtmektedir. Buna göre; çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmamaktadır.

$$\text{rank}\left(\sum_{t=2}^T E(\Delta x'_{it}\Delta x_{it})\right) = K \quad (1.22)$$

- Hata terimlerinin sabit varyanslı olduğunu ve otokorelasyon bulundurmadığını belirtmektedir.

$$E(e_{it}e'_{it}|x_{i1}, \dots, x_{iT}, \mu_i) = \sigma_e^2 I_{T-1} \quad (1.23)$$

Burada $e_{it} = \Delta u_{it}$ şeklindedir. Havuzlanmış en küçük kareler ve birinci farklar yöntemlerine ait varsayımları şu şekilde özetlemek mümkündür (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 61-62);

Tablo 1.1: Tahmin Yöntemlerine Ait Varsayımlar

Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi	Birinci Farklar Yöntemi
Tesadüfi bir örnekleme çalışılmaktadır. Model doğru tanımlanmaktadır.	
Bağımsız değişkenler zayıf dışsaldır ve hata terimi ile birbirinden bağımsızdır.	Bağımsız değişkenler katı dışsaldır ve birim etki ile korelasyonlu olabilir.
Modelde çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmamaktadır.	Model yapılan dönüşüm sonucu zaman değişmezi barındırmaz ve çoklu doğrusal bağlantı yoktur.
Hata terimleri sabit varyansa sahiptir.	Hata terimleri (Δu_{it}) sabit varyansa sahiptir.
Hata terimleri birbiriyle ilişkisizdir, yani otokorelasyon bulunmamaktadır.	Hata terimleri (Δu_{it}) otokorelasyonsuzdur.
Birim ve/veya zaman etki bulunmamaktadır.	Hata terimleri (Δu_{it}) normal dağılıma sahip tesadüfi bir değişkendir.

1.2.3. Sabit Etkili (Fixed Effect) Model ve Tahmin Yöntemleri

Doğrusal panel veri modelleri, gözlemlenemeyen birim ve/veya zaman etkilerin sabit ya da tesadüfi olarak modele dahil edilebilmesini mümkün kılmaktadır. Sabit etkili model için, eğim parametreleri her bir birim için aynı olmakta, sabit katsayı ise birim etki bulundurması nedeniyle farklılık göstermektedir (Greene, 2002: 285). Gözlemlenemeyen birim etki, her birim için tahmin edilebilen bir parametre olduğunda sabit etkili modele dönüşmektedir (Karpat Çatalbaş ve Yazar, 2015: 106). Ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (1.24)$$

Bu modelin uygun bir tahminci olarak kullanılabilmesi için sağlanması gereken varsayımlar ise şu şekildedir;

- Sabit etkiler modeli için temel varsayım; bağımsız değişkenlerle birim etkinin ilişkili olmasıdır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 88).

$$E(\mu_i | x_i) \neq 0 \quad (1.25)$$

$$E(u_{it} | x_i, \mu_i) = 0 \quad (1.26)$$

- Diğer varsayım; hata teriminin, bağımsız değişken/değişkenler ile herhangi bir ilişki içinde olmamasıdır (Hsiao, 2003: 96).

$$\text{rank} [\sum_{t=1}^T E(X'_{it} X_{it})] = K \quad (1.27)$$

Buna göre; modelde bağımsız değişkenlerin birbiriyle ilişki olduğunu belirten çoklu doğrusal bağlantı problemi bulunmamaktadır. Dolayısıyla sapmasız ve tutarlı parametre tahminlerine ulaşılabilmektedir.

- Son olarak, modelde değişen varyans ve otokorelasyon problemi bulunmamaktadır. Dolayısıyla sabit etkiler modeli, etkin tahminler sağlamaktadır.

$$E(u'_i, u_i | x_{it}, \mu_i) = \sigma_u^2 I_t \quad (1.28)$$

Sabit etkili model, yalnızca birim etki ya da zaman etkiye sahipse, bu durumda “*Tek Yönlü Sabit Etkili Model*”, hem birim etki hem de zaman etkiye sahipse “*Çift Yönlü Sabit Etkili Model*” söz konusu olmaktadır. Sabit etkili model Gölge Değişkenli EKK, Grup İçi Tahmin, Gruplar Arası Tahmin, Genelleştirilmiş EKK ve En Çok Olabilirlik yöntemleri ile analiz edilebilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 80).

1.2.3.1. Gölge Değişkenli En Küçük Kareler Yöntemi

Sabit etkili model ile birlikte gözlemlenemeyen birim etki bir değişken olarak modele dahil edilebilmektedir. Sabit etkili panel veri modellerini GDEKK yöntemi ile tahmin edebilmek için (1.24) numaralı model şu hale dönüşmektedir;

$$Y_{it} = \bar{\beta} + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \dots + \beta_k x_{kit} + \mu_i + u_{it} \quad (1.29)$$

Bu model GDEKK yöntemi ile tahmin edilebilir. Model tahmini aşamasında gölge değişken tuzağına düşmemek amacıyla birim sayısından bir eksik olacak (N-1) şekilde gölge değişken kullanılmaktadır. Ya da N adet gölge değişken kullanılıyorsa, modele sabit terim dahil edilmemelidir. Ayrıca β 'ya göre kısmi türev alınarak GDEKK yöntemi aşağıdaki şekilde tahmin edilebilmektedir;

$$\hat{\beta}_{GDEKK} = [\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)' (x_{it} - \bar{x}_i)]^{-1} [\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)' (Y_{it} - \bar{Y}_i)] \quad (1.30)$$

Yönteme ait temel varsayımlar ise şu şekildedir;

- Hata terimi sıfır ortalamaya sahiptir.

$$E(u_i) = 0 \quad (1.31)$$

- Hata terimi sabit varyansa sahiptir.

$$E(u_i u_i') = \sigma_u^2 I_T \quad (1.32)$$

- Hata terimleri birbirinden bağımsızdır, otokorelasyon bulunmamaktadır.

$$E(u_i u_j') = 0 \quad i \neq j \quad (1.33)$$

Bu varsayımların gerçekleşmesi halinde, sapmasız ve tutarlı tahminler elde edilebilmektedir (Hill v.d., 2011: 541). Fakat GDEKK yöntemi zaman boyutu küçükse tutarsız parametre tahminlerine sebebiyet vermektedir. Her bir birime ait olarak hesaplanan sabit terim, serbestlik derecesini büyük ölçüde düşürmektedir, dolayısıyla N büyükse parametre tahminleri sapmalı olabilir. Çok fazla sayıda gölge değişken dahil edilmesi, modelin açıklanabilirliğini ifade eden R^2 değerini yükseltmektedir. Bu nedenle yorumlanması doğru değildir.

1.2.3.2. Grup İçi Tahmin Metodu

Bu yöntemde, her bir birim boyutu için zaman serisine ait gözlem değerlerinden birim ortalamalarının farkı alınarak dönüşüm yapılmaktadır ve bu dönüştürülmüş değişkenlerle oluşturulan modele HEKK yöntemi uygulanarak grup içi tahminci elde edilmektedir (Wooldridge, 2002: 462). Böylece parametre tahminlerinin tutarlılığı için önem arz eden gölge değişken tuzağı ve çoklu doğrusal bağlantı sorunu ile karşılaşılmamaktadır.

Tıpkı birinci farklar metodunda görüldüğü gibi, parametre tahminleri sırasında yapılan dönüşüm birim etkinin ortadan kaldırılmasına yöneliktir.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta x_{it} + \mu_i + u_{it} \quad (1.34)$$

Bu amaçla, ilk olarak zamana bağlı ortalamalar alınmaktadır;

$$\bar{Y}_i = \beta_0 + \bar{x}_i \beta + \mu_i + \bar{u}_i \quad (1.35)$$

Yukarıdaki denklemden (1.34) numaralı denklem çıkarıldığında;

$$(Y_{it} - \bar{Y}_i) = (x_{it} - \bar{x}_i)\beta + (u_{it} - \bar{u}_i) \quad (1.36)$$

elde edilmektedir. μ_i ve β_0 zamana göre sabit kalan parametreler olduğundan modelden düşmektedir ve model şu hale dönüşmektedir;

$$\dot{y}_{it} = \dot{x}_{it}\beta + \dot{u}_{it} \quad (1.37)$$

$$\dot{y}_{it} \equiv Y_{it} - \bar{Y}_i, \quad \dot{x}_{it} \equiv x_{it} - \bar{x}_i, \quad \dot{u}_{it} \equiv u_{it} - \bar{u}_i$$

(1.37) numaralı denklem HEKK yöntemiyle tahmin edildiğinde sabit etkiler modelinin grup içi tahmini elde edilmektedir. Modelden düşen μ_i ve β_0 parametreleri için de aşağıdaki dönüşümle katsayı tahminlerine ulaşılmaktadır.

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}\bar{x} \quad \hat{\mu}_i = \bar{Y}_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}\bar{x}_i \quad (1.38)$$

Grup içi tahmin metoduna ait varsayımlara ifade etmek gerekirse;

- Bu varsayıma göre; bağımsız değişkenler ile birim etki hata terimiyle ilişkisizdir. Yani; katı dışsallık varsayımı sağlanmaktadır.

$$E(\dot{u}_{it}|\dot{x}_{it}, \mu_i) = 0 \quad (1.39)$$

- Diğer varsayım, çoklu doğrusal bağlantı olmaması durumudur. Yukarıdaki iki varsayımın sağlanması ile sadece tutarlı parametre tahminleri elde edilebilmektedir. Etkinlik özelliği için şu varsayımın da sağlanması gerekmektedir;

$$\text{rank}\left(\sum_{t=1}^T E(\dot{x}_{it}'\dot{x}_{it})\right) = K \quad (1.40)$$

- Değişen varyans ve otokorelasyon bulunmamaktadır.

$$E(\dot{u}_i'\dot{u}_i|\dot{x}_i, \mu_i) = \sigma_u^2 I_T \quad (1.41)$$

Tutarlı tahminler elde edebilmek amacıyla birim boyutunu ifade eden $N \rightarrow \infty$ veya $T \rightarrow \infty$ olmalı ve (1.39) numaralı varsayım sağlanmalıdır.

1.2.3.3. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi

Bu yöntem (GEKK), sabit varyans geçerlidir ve otokorelasyon yoktur varsayımlarının sağlanamaması durumu nedeniyle Kiefer (1980) tarafından önerilmektedir. Bu iki önemli varsayımın sağlanamama nedeni; koşullu ve koşulsuz varyans matrislerinin bazen birbirine eşit olmaması ile bazı durumlarda da koşulsuz varyans matrisinin sabit olmamasından kaynaklanmaktadır. GEKK yönteminde, (1.28) numaralı denklemle ifade edilen varsayımın esnetilmiş hali aşağıdaki gibidir;

$$E(u_i u_i') | x_i, \mu_i = \Omega \quad (1.42)$$

Bu doğrultuda GEKK yöntemine ait tahminci;

$$\hat{\beta}_{GEKK} = \left[\sum_{i=1}^N \dot{x}_i' \Omega^{-1} \dot{x}_i \right]^{-1} \left[\sum_{i=1}^N \dot{x}_i' \Omega^{-1} \dot{y}_i \right] \quad (1.43)$$

formülüyle elde edilmektedir.

$$\text{rank } E(\dot{x}_i' \Omega^{-1} \dot{x}_i) = K \quad (1.44)$$

Bu varsayımlar altında GEKK tahminleri tutarlı sonuçlar vermektedir. GEKK yöntemi, değişen varyans ve otokorelasyonun varlığı halinde tutarlı ve etkin tahminler sağlamaktadır.

1.2.4. Gruplar Arası Tahmin Metodu

(1.34) numaralı denklem aracılığıyla gruplar arası tahmini elde edebilmek amacıyla her bir değişkenin zamana bağlı olarak birim ortalamaları alınmaktadır;

$$\bar{Y}_i = \beta_0 + \bar{x}_i \beta + \mu_i + \bar{u}_i \quad (1.45)$$

$$v_{it} = \mu_i + \bar{u}_i$$

Parametre tahminlerine ulaşabilmek amacıyla (1.45) numaralı denkleme en küçük kareler yöntemi uygulanmalıdır.

Gruplar arası tahmin yöntemi için, birim etkinin bağımsız değişkenler ile ilişki içerisinde olması önem arz etmediğinden tutarlı tahmin sonuçları elde edilemez. Çünkü; bu yöntemde birim etki modelden düşmemektedir. Eğer bağımsız

değişkenler ile birim etki ilişkili ise, parametre tahminlerinin bağımlı değişkendeki değişmelerin ne kadarlık kısmının bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı bilinmemektedir. μ_i ve x_{it} ilişkisiz olsa bile, bu tahmin yöntemi etkin tahminciler sunmamaktadır. Gruplar arası tahmin yöntemi, tesadüfi etkili model tahminini açıklamak üzere bir araç olarak ifade edilebilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020, 96-97).

1.2.5. Tesadüfi Etkili (Random Effect) Model ve Tahmin Yöntemleri

Tesadüfi etkili model, sabit etkili modele göre birtakım farklılıklar içermektedir. Gözlemlenemeyen etkilerin tıpkı hata teriminde olduğu gibi tesadüfi bir değişken olduğu ifade edilmektedir (Hsiao, 2003: 34). Birim etki, modelde yer alan sabit parametre içerisinde değil, hata terimi içinde bulunmaktadır (Gujarati, 2003: 647). Buradaki temel amaç; sabit etkili modelde oluşan serbestlik derecesi kaybını önlemektir (Baltagi, 2005: 13). Buradan yola çıkarak hata terimi şu şekilde ifade edilmektedir;

$$v_{it} = \mu_i + u_{it} \quad (1.46)$$

v_{it} hata terimini μ_i ise birim etkiyi göstermektedir. Bu sebeple, tesadüfi etkili model "*Hata Bileşenleri Modeli*" olarak da ifade edilmektedir (Hill v.d., 2011: 552). Böylece tesadüfi etkiler modeli;

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + (\mu_i + u_{it}) \quad (1.47)$$

şeklinde. Bu modelin en önemli varsayımı; bağımsız değişken/değişkenler ile birim etkinin ilişkisiz olmasıdır. Bu varsayım tesadüfi etkili modeli, sabit etkili modelden farklı kılan en temel varsayım olarak karşımıza çıkmaktadır.

$$E(X_{it}, \mu_i) = 0 \quad (1.48)$$

Tesadüfi etkiler modeli için sağlanması gereken diğer varsayımlar şu şekildedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 104-107):

- Tesadüfi değişkenler olan u_{it} ve μ_i her bir yatay kesit birim ve zaman için birbirinden bağımsızdır.

$$E(u_{it}, \mu_i) = 0 \quad (1.49)$$

- (1.50) numaralı varsayım u_{it} ve μ_i 'nin ortalamalarının sıfıra eşit olduğunu, diğer varsayım (1.51) ise sırasıyla σ_u^2 ve σ_μ^2 varyansla normal dağılmakta olduğunu belirtmektedir.

$$E(u_{it}) = 0 \text{ ve } E(\mu_i) = 0 \quad (1.50)$$

$$u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2) \text{ ve } \mu_i \sim N(0, \sigma_\mu^2) \quad (1.51)$$

- Burada v_{it} hata terimi bileşeni ile X_i arasında bir ilişki yoktur. Dolayısıyla katı dışsallık varsayımı sağlanmaktadır.

$$E(v_{it}|X_i) = 0 \quad (1.52)$$

- Ω ile gösterilen kalıntıların karelerine ait matristir. Bu varsayım, çoklu doğrusal bağlantı sorunu olmadığını ifade etmektedir.

$$\text{rank } E(X_i' \Omega^{-1} X_i) = K \quad (1.53)$$

- Koşulsuz varyans sabit (1.54), koşulsuz kovaryans ise sıfıra eşittir.

$$E(u_i^2) = \sigma_u^2 \quad (1.54)$$

$$E(u_{it} u_{is}) = 0 \quad (1.55)$$

- Koşullu varyans sabit ve koşullu kovaryans sıfıra eşitti.

$$E(u_i u_i' | X_i, \mu_i) = \sigma_\mu^2 I_T \quad (1.56)$$

$$E(\mu_i^2 | X_i) = \sigma_\mu^2 \quad (1.57)$$

(1.57) numaralı varsayıma göre μ_i homoskedastiktir.

Sabit etkili model ile tesadüfi etkili modelin bir diğer farkı ise; sabit etkili modelin her birimi için ayrı birer sabit katsayısı bulunurken, tesadüfi etkili modelin tüm birimleri için ortak bir sabiti bulunmaktadır ve birimlerin bu ortak parametreden tesadüfi sapmaları söz konusudur (Coşkun, 2019: 38).

Tesadüfi etkili model; Havuzlanmış EKK, Grup İçi Tahmin, En Çok Olabilirlik, Genelleştirilmiş EKK ve İki Aşamalı Genelleştirilmiş EKK yöntemleri kullanılarak tahmin edilebilir. Panel veride yer alan yatay kesit boyutunun fazla, zaman boyutunun ise az olması halinde Tesadüfi Etkiler Modeli tercih edilmektedir. Çünkü; bu durumda yatay kesit için sabit etkiler modeliyle tahmin edilecek parametre sayısı fazlalaşmaktadır (Gujarati, 2012: 598).

1.2.5.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi

Tesadüfi etkili model için HEKK yöntemiyle parametre tahminleri tutarlı bir şekilde elde edilebilmektedir fakat hata terimi sabit varyansa sahip olmamakla birlikte otokorelasyonlu olduğundan tahmincilerde etkinlik kaybı söz konusu olmaktadır (Sigeze, 2012).

1.2.5.2. Grup İçi Tahmin Metodu

Grup içi tahmin yönteminde bir dönüşüm yoluyla model tahminini gerçekleştirmek mümkündür. Tesadüfi etkili model için, aşağıdaki denkleme HEKK yönteminin uygulanmasıyla grup içi tahmine ulaşılabilmektedir;

$$Y_{it} - \theta \bar{Y}_i = (1 - \theta)\beta_0 + (x_{it} - \theta \bar{x}_i)\beta + \{(1 - \theta)\mu_i + (u_{it} - \theta \bar{u}_i)\} \quad (1.58)$$

$$\hat{\theta} = 1 - \sqrt{\frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2}}$$

şeklindeir. $\hat{\theta} = 0$ olduğunda (1.58) numaralı denklem havuzlanmış en küçük kareler yöntemine ait tahmincilerle eşit olmaktadır. $\hat{\theta} = 1$ olduğunda ise, aynı denklem için grup içi tahminciye eşit olmaktadır. β parametre tahminlerinin kovaryans tahmincisi sapmasız ve tutarlı olmakta ancak zaman boyutu küçük olduğunda GEKK yöntemi tahmincileri etkin olmaktadır.

1.2.5.3. En Çok Olabilirlik Yöntemi

Tesadüfi etkili modelde, birim etkiyi ifade eden μ_i ve hata terimi u_{it} normal dağılıma sahip olduğunda ilk olarak olabilirlik fonksiyonunun logaritması alınmaktadır;

$$\begin{aligned}
\log L &= -\frac{NT}{2} \log 2\pi - \frac{N}{2} \log |\Omega| - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N (Y_i - e\beta_{0i} - x_i\beta) \Omega^{-1} (Y_i - e\beta_{0i} - x_i\beta) \\
&= -\frac{NT}{2} \log 2\pi - \frac{N(T-1)}{2} \log \sigma_v^2 - \frac{N}{2} \log (\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2) - \frac{1}{2\sigma_v^2} \sum_{i=1}^N Y_i - e\beta_{0i} - \\
&\quad x_i\beta)' \mathcal{Q} (Y_i - e\beta_{0i} - x_i\beta) - \frac{T}{2(\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2)} \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - \beta_{0i} - \bar{x}_i\beta')^2
\end{aligned} \tag{1.59}$$

Burada $\beta_{0i}, \beta', \sigma_v^2, \sigma_\mu^2$ parametrelerinin en çok olabilirlik yöntemi ile tahmin edilebilmesi amacıyla tüm parametreler için tek tek kısmi türev alınarak denklemler çözümlenmelidir.

$$\frac{\partial \log L}{\partial \beta_{0i}} = \frac{T}{(\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2)} \sum_{i=1}^N \bar{Y}_i - \beta_{0i} - \bar{x}_i\beta' = 0 \tag{1.60}$$

$$\frac{\partial \log L}{\partial \beta} = \frac{1}{\sigma_u^2} \left[(\bar{Y}_i - \beta_{0i} - \bar{x}_i\beta')' \mathcal{Q} x_i - \frac{T\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2} \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - e\beta_{0i} - \bar{x}_i'\beta) \bar{x}_i' \right] = 0 \tag{1.61}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \log L}{\partial \sigma_v^2} &= -\frac{N(T-1)}{2} - \frac{N}{2(\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2)} + \frac{1}{2\sigma_u^4} \sum_{i=1}^N (Y_i - e\beta_{0i} - x_i\beta)' \mathcal{Q} (Y_i - e\beta_{0i} - x_i\beta) + \dots \\
&\quad \dots \frac{T}{2\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2} \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - \beta_{0i} - \bar{x}_i'\beta)^2 = 0
\end{aligned} \tag{1.62}$$

$$\frac{\partial \log L}{\partial \sigma_\mu^2} = \frac{NT}{2(\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2)} + \frac{T^2}{2(\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2)} \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - \beta_{0i} - \bar{x}_i'\beta)^2 = 0 \tag{1.63}$$

(1.60)-(1.63) numaralı denklem sistemlerini eşanlı olarak çözümlemek oldukça güç olduğundan Newton-Raphson süreci devreye girmektedir. (1.60) ve (1.61) numaralı denklemler aracılığıyla;

$$\hat{\sigma}_v^2 = \frac{1}{N(T-1)} \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - e\beta_{0i} - x_i\beta)' \mathcal{Q} (Y_i - e\beta_{0i} - x_i\beta) \tag{1.64}$$

$$\hat{\sigma}_\mu^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - \hat{\beta}_{0i} - \hat{\beta}'\bar{x}_i)^2 - \frac{1}{T} \hat{\sigma}_v^2 \tag{1.65}$$

elde edilmektedir. β_{0i} ve β' 'yı tahmin etmek amacıyla,

$$\frac{\sigma_\mu^2}{(\sigma_u^2 + T\sigma_\mu^2)} \tag{1.66}$$

(1.66) numaralı denklem için tesadüfi bir başlangıç değeri belirlenip (1.64) numaralı denklemde yerine konarak β_{0i} ve β' 'nin en çok olabilirlik tahmincilerine ulaşılmaktadır. Ardından, bu değerler (1.64) ve (1.65) numaralı denklemde yerine

konarak $\hat{\sigma}_v^2$ ve $\hat{\sigma}_\mu^2$ 'nin tahmini elde edilmektedir. Ve bu süreç tekrarlanarak devam etmektedir.

En çok olabilirlik yönteminde birim boyutu sabit, zaman boyutu ise sonsuza gittiğinde tutarlı parametre tahminleri sağlanmaktadır. Sadece $\hat{\sigma}_\mu^2$ için tutarsız tahminler oluşmaktadır. Ayrıca EÇO yönteminde normallik varsayımı geçerli iken, olabilirlik fonksiyonu doğrusal olmamaktadır. Bu durum, fonksiyonun tahminini güçleştirmektedir (Baltagi, 2005).

1.2.5.4. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi

Tesadüfi ekili modelde birim etki, sabit parametre içerisinde değil, hata terimi içinde özetlenmekte idi. Bu nedenle, hata terimi otokorelasyonlu olmakta ve EKK tahminleri sapmalı sonuçlar vermektedir. GEKK yöntemiyle hata terimine ait varyans-kovaryans matrisi kullanılarak daha etkin tahminler elde edilebilmektedir (Verbeek, 2004: 348);

$$\hat{\delta}_{GEKK} = \left[\sum_{i=1}^N \bar{x}_i' \Omega^{-1} \bar{x}_i \right]^{-1} \left[\sum_{i=1}^N \bar{x}_i' \Omega^{-1} \bar{y}_i \right] \quad (1.67)$$

Omega (Ω), v_{it} 'nin varyans kovaryans matrisini belirtmekte ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$\Omega \equiv E(v_i v_i') = \sigma_u^2 I_t + \sigma_\mu^2 e e' \quad (1.68)$$

I_t , T boyuta sahip birim matristir. Bu matris, tesadüfi etkiler modelinin parametre tahminlerini elde edebilmek amacıyla kullanılmaktadır. Her birim için, bu matrisin tersi ise,

$$\Omega^{-1} = \frac{1}{\sigma_v^2} \left[\left(I_t - \frac{1}{T} e e' \right) + \Psi \frac{1}{T} e e' \right] = \frac{1}{\sigma_v^2} \left[Q + \Psi \frac{1}{T} e e' \right] \quad (1.69)$$

şeklindedir. Burada,

$$\Psi = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_\mu^2} \quad (1.70)$$

olmaktadır (Hsiao, 2007: 36). Kısmi ters formülü ile denklemler çözüldüğünde GEKK yöntemine ait tahminler şu şekilde ifade edilebilmektedir (Verbeek, 2004: 316);

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_{\text{GEKK}} &= \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N x_i' Q x_i + \Psi \sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{x}_i - \bar{x})' \right]^{-1} \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N x_i' Q Y_i + \Psi \sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{Y}_i - \bar{Y})' \right] \\ &= \Delta \hat{\beta}_{\text{GAT}} + (I_K - \Delta) \hat{\beta}_{\text{GIT}}\end{aligned}\quad (1.71)$$

(1.71) numaralı denklem ile GEKK yönteminin gruplar arası ve grup içi tahmincilerin ortalamalarının bir ağırlığı olduğu görülmektedir (Hsiao, 2007: 37).

(1.48), (1.52) ve (1.53) numaralı varsayımlar altında GEKK yöntemi tahmincileri tutarlı ancak sapmalı sonuçlar vermekte iken, eğer Ω bilinirse sapmasız tahminciler elde edilmektedir (Verbeek, 2004: 348-349).

1.2.5.5. İki Aşamalı Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi

GEKK yöntemi, varyans bileşenleri olan σ_v^2 ve σ_μ^2 'nin bilinmesi durumunda uygulanabilmektedir. Bilinmediği durumda ise iki aşamalı en küçük kareler yöntemi ile varyans bileşenleri aracılığıyla tahmincilerle ulaşılabilir.

$$\hat{\sigma}_v^2 = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T [(Y_{it} - \bar{Y}_i) - \hat{\beta}_{KV}(x_{it} - \bar{x}_i)]^2}{N(T-1)-K} \quad (1.72)$$

$$\hat{\sigma}_\mu^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - \bar{\beta}_{0it} - \bar{\beta}' \bar{x}_i)^2}{N-(K+1)} - \frac{1}{T} \hat{\sigma}_v^2 \quad (1.73)$$

Bu denklemler aracılığıyla hata teriminin varyansı hesaplanmaktadır ve varyans kovaryans matrisi elde edilmektedir. Ardından, bu değerler ile β 'nin GEKK tahmincine ulaşılmaktadır.

İAGEKK yöntemi, gözlem sayısı fazla ise asimptotik etkinliğe sahiptir. Fakat daha kolay uygulanabilir olması açısından, grup içi tahminci tercih edilebilir. Gözlem sayısı daha az ise ($T \geq 3$ için $N-(K+1) \geq 9$), İAEKK yöntemi grup içi tahminciye oranla daha etkin olmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 120).

1.3. Sabit Etkili ve Tesadüfi Etkili Tahminciler

Panel veri analizi denildiğinde, akla gelen ilk tahmin yöntemlerinden olan sabit ve tesadüfi etkili modellere ilişkin tercih yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;

Tablo 1.2: Sabit ve Tesadüfi Etkili Modellere Ait Özet Bilgiler

Sabit Etkili Model	Tesadüfi Etkili Model
Gözlemlenemeyen birim etki sabit parametre gibi düşünülmektedir.	Gözlemlenemeyen birim etkinin tesadüfi bir değişken olduğu düşünülmektedir.
Bağımsız değişkenler ile birim etki ilişkilidir.	Bağımsız değişkenler ile birim etki ilişkisizdir.
Tahmin yöntemlerinden biri olan Birinci Farklar yönteminde, her bir birimin ilk gözlemi modelden düşmektedir ve serbestlik derecesi kaybı oluşmaktadır.	Birim etki, hata terimi içerisinde yer almaktadır.
GDEKK, GİT, GAT, HEKK, EÇO, GEKK yöntemleri kullanılabilir. GİT yöntemi oldukça sık kullanıldığından, sabit etkiler modelinin varsayılan tahmincisidir.	HEKK, GİT, EÇO, GEKK, İAGEKK yöntemleri kullanılabilir. GEKK yöntemi, EÇO yöntemine göre daha kolay hesaplanabilmesi nedeniyle tercih edilmektedir. Bu nedenle, GEKK tesadüfi etkiler modelinin varsayılan tahmincisidir.

Ayrıca, yatay kesit birimler fazla heterojenlik gösteriyorsa tesadüfi etkiler modeli daha uygun olabilmektedir. Örnek çekim sürecine bağlı olarak makro birimler ile çalışılıyorsa heterojenlik fazla, mikro birimlerle çalışılıyorsa heterojenliğin daha az olma ihtimali dikkate alınmalıdır. Model tahmin aşamasında analize dahil edilen birimlerin, bağımlı değişken üzerindeki etkisi saptanmak istenirse sabit etkiler modeli uygun olmaktadır. Fakat ana kütle için bir çıkarsama yapılmak isteniyorsa tesadüfi etkiler modeli uygun olmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 175).

1.4. Model Tercihinde Kullanılan Testler

Bu bölüme kadar ifade edilenler genel olarak değerlendirildiğinde; tüm gözlemler homojense yani, modelde birim ve/veya zaman etki yoksa klasik model geçerli olmaktadır. Birim ve/veya zaman etki varsa sabit ve tesadüfi etkili modeller söz konusu olmaktadır. Bu modellerden hangisinin tercih edilmesi gerektiğine karar

verilirken, yukarıdaki tabloda belirtildiği gibi önsel karar mümkün iken çeşitli testler yardımıyla da karara varılabilir. Burada literatürde sıklıkla kullanılan testler açıklanmaktadır.

1.4.1. Klasik Modelin Testi

Panel veri modellerinde birim ve/veya zaman etkilerin yer almadığı model olarak bilinen Klasik Modelin geçerliliği F testinin yanı sıra, LR (Olabilirlik Oranı) testi, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi, Score testi ve Wooldridge'in testi ile sınanabilmektedir. Burada literatürde daha fazla kullanılan F testi incelenmektedir.

1.4.1.1. F Testi

Klasik modelin geçerli olup olmadığının testidir. Moulton ve Randolph (1989) tarafından birim etkinin önemine ilişkin olarak geliştirilmiştir. Klasik model, kısıtlı model olarak ifade edilirken, kısıtsız model ise sabit ve/veya eğim parametrelerinin birim ve/veya zaman etkiye bağlı olarak değiştiği modeller olabilmektedir. Kısıtlı model;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad (1.74)$$

şeklinde. Hem birim hem de zaman etkileri barındıran kısıtsız model;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_k x_{kit} + \mu_1 M_{1i} + \dots + \mu_{N-1} M_{N-1,i} + \lambda_1 D_{1t} + \dots + \lambda_{T-1} D_{T-1,t} + u_{it} \quad (1.75)$$

olmaktadır. Teste ait temel hipotez şu şekildedir;

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{N-1} = \lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_{T-1} = 0 \quad (1.76)$$

Alternatif hipotez birim ve/veya zaman etkilerden en az birinin sıfırdan farklı olduğunu ifade etmektedir. Sadece birim etkinin ve sadece zaman etkinin var olduğu modeller ise sırasıyla şu şekildedir;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_k x_{kit} + \mu_1 M_{1i} + \dots + \mu_{N-1} M_{N-1,i} + u_{it} \quad (1.77)$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_k x_{kit} + \lambda_1 D_{1t} + \dots + \lambda_{T-1} D_{T-1,t} + u_{it} \quad (1.78)$$

Bu modellerin F testi için temel hipotezler sırasıyla;

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{N-1} = 0 \quad (1.79)$$

$$H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_{T-1} = 0 \quad (1.80)$$

şeklindedir. (1.76) numaralı hipotezi test etmek için kullanılan test istatistik değeri şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$F = \frac{(RRSS-URSS)/(N+T-2)}{\frac{URSS}{N(T-1)}-T-K+2} \quad (1.81)$$

(1.79) ve (1.80) numaralı hipotezler için test istatistiği;

$$F = \frac{(RRSS-URSS)/(N-1)}{\frac{URSS}{N(T-1)}-K+1} \quad (1.82)$$

$$F = \frac{(RRSS-URSS)/(T-1)}{\frac{URSS}{T(N-1)}-K+1} \quad (1.83)$$

Burada RRSS kısıtlı model için kalıntı kareler toplamını, URSS ise kısıtsız model için kalıntı kareler toplamını belirtmektedir. Elde edilen test istatistik değerleri, F tablo değeri ile karşılaştırılarak karara varılabilir.

Eğer temel hipotez reddedilemezse, birim ve/veya zaman etki bulunmamaktadır kararına varılabilir. Yani, klasik model geçerlidir. Temel hipotez reddedilirse, (1.77) ve (1.78) numaralı modeller üzerinden (1.79) ve (1.80) numaralı hipotezler sınanmalıdır. (1.79) numaralı hipotez reddedilir (1.80) numaralı hipotez reddedilemezse tek yönlü birim etki (1.74) söz konusu olmaktadır. (1.80) numaralı hipotez reddedilir (1.79) numaralı hipotez reddedilemezse bu durumda da tek yönlü zaman etkili model geçerli olmaktadır. Her iki hipotez de reddedilirse iki yönlü model geçerlidir kararına varılmaktadır.

1.4.2. Sabit Etkili Tahminci ile Tesadüfi Etkili Tahminci Arasındaki Tercihle Kullanılan Testler

1.4.1. başlığında ifade edilen LR testi, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi, Score testi ve Wooldridge'in testi ile birim ve/veya zaman etkilerin varlığı belirlenirse bu etkilerin modelde yer alan bağımsız değişkenler ile arasında bir ilişki

olup olmadığının saptanması gerekmektedir. Bu amaçla, Wald testi ve t testi kullanılmakla birlikte literatürde yoğun olarak Hausman testinin kullanıldığı görülmektedir.

1.4.2.1. Hausman Testi

Model tercihi aşamasında yukarıda açıklanan testler ile birim etkinin var olduğu belirlenirse bu birim etkinin, bağımsız değişkenler ile arasındaki ilişkiye bağlı olarak model belirlenebilmektedir. Eğer birim etki ile bağımsız değişkenler arasında bir ilişki olduğu varsayılıyorsa sabit etkili model; ilişkisiz olduğu düşünülüyorsa tesadüfi etkili model geçerli olmaktadır. Bu varsayımların geçerliliği modeldeki bağımsız değişken sayısını belirten k serbestlik dereceli χ^2 dağılımına uygunluk gösteren Hausman testi ile sınanmaktadır. Teste ilişkin temel hipotez birim etki ile bağımsız değişkenlerin ilişkisiz olduğunu belirtirken, alternatif hipotez ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Hipotezler aşağıdaki şekilde kurulmaktadır;

$$H_0: E(x_{it}, \mu_i) = 0 \quad (1.84)$$

$$H_0: E(x_{it}, \mu_i) \neq 0 \quad (1.85)$$

Test sonucu sıfır hipotezi reddedilemezse, her iki modele ait tahminciler tutarlıdır fakat tesadüfi etkili model tahmincileri daha etkindir sonucuna ulaşılmaktadır. Bu nedenle tesadüfi etkiler modeli ile analize devam edilmelidir (Hausman, 1978: 1263). Sıfır hipotezi reddedilirse, tesadüfi etkiler modelinin temel varsayımı sağlanmadığından tutarsız tahminciler elde edilmektedir ve bu nedenle sabit etkili model ile analize devam edilmelidir.

İKİNCİ BÖLÜM

PANEL İKİLİ NİTEL TERCİH MODELLERİ

2.1. İkili Nitel Tercih Modelleri

Ekonometrik analizlerde nitel değişimleri modele dahil edebilen, ölçülemeyen fakat niteliksel değişimin varlığı ya da yokluğuna göre sayısal şekilde gösterimi yapılabilen değişkenler nitel değişkenler olarak adlandırılmaktadır. Ekonomik ve iktisadi ilişkilerin ekonometrik modeller aracılığıyla analiz edilmesinde bağımlı değişken, bir durumun varlığı/yokluğu ya da gerçekleşmesi/gerçekleşmemesi halini belirtecek şekilde iki seçeneğe sahip olmaktadır. Bağımlı değişken; 0 ve 1 gibi iki değer alabilir ya da evet-hayır, başarılı-başarısız şeklinde iki seçenekten oluşabilir. Ayrıca, bu iki değer dışında ikiden fazla seçeneğe de sahip olabilmektedir. Bağımlı değişken iki seçeneğe sahipse ya da iki değer alıyorsa bu tür modellere “*İkili Nitel Tercih Modelleri*” adı verilirken, iki değerden daha fazla değer alabilen nitel bağımlı değişkenli modeller ise “*Çoklu Nitel Tercih Modelleri*” olarak adlandırılmaktadır.

İkili nitel tercih modellerinin genel gösterimi şu şekildedir;

$$Y_i = \beta_0 + \beta'X_i + u_i \quad (2.1)$$

Burada hata teriminin, $u_i \sim N(0,1)$ gösterimi ile normal dağıldığı ve $u_i \neq u_j$ gösterimi ile de hata terimlerinin birbirinden bağımsız olduğu ifade edilmektedir. Y_i ise aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır;

$$Y_i = I(Y_i^* > 0) \quad (2.2)$$

$I(.)$, parantez içindeki ifadenin gerçekleşmesi halinde 1 değerini; diğer durumlarda ise 0 değerini alan bir değişkendir (Lewbel, 2000: 603-604).

$$\text{Prob}(Y_i = 1) = F(\beta'X_i) \quad (2.3)$$

$$\text{Prob}(Y_i = 0) = F(1 - \beta'X_i) \quad (2.4)$$

Burada β parametre vektörü, bağımsız değişkenlerin Y 'nin gerçekleşme olasılığı üzerindeki etkisini göstermektedir. İkili nitel tercih modellerine ait seçim

olasılığını belirleyebilmek amacıyla doğrusal olasılık modeli, logit model ve probit model sıklıkla kullanılmaktadır.

2.1.1. Doğrusal Olasılık Modeli

Bu modelde bağımlı değişken, herhangi bir durumun gerçekleşme ya da gerçekleşmeme olasılığını belirttiğinden 0 ve 1 olmak üzere iki farklı değer almaktadır. Modelde yer alan bağımsız değişkenler, bağımlı değişkenin doğrusal bir fonksiyonudur ve aşağıdaki gibi gösterilmektedir;

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i \quad (2.5)$$

Modelin beklenen değeri ise şu şekildedir (Gujarati, 1995: 541);

$$E(Y_i) = 1 \cdot (P_i) + 0 \cdot (1 - P_i) \quad (2.6)$$

Burada P_i durumun gerçekleşme olasılığını, $1 - P_i$ ise gerçekleşmeme olasılığını belirtmektedir. Bağımlı değişken, 0 ve 1 şeklinde sadece iki değerle sınırlandırıldığından bu durum bazı problemleri de beraberinde getirmektedir. Bunları şu şekilde sıralamak mümkündür (Long, 2002: 39);

- Nitel bağımlı değişken iki farklı seçeneğe sahip olduğundan modelin hata terimi de iki farklı değer almaktadır. Bu nedenle, hata terimleri normal dağılmaktadır şeklindeki varsayım geçerliliğini yitirmektedir.

$$Y_i = 0 \text{ ise } 0 = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i \rightarrow u_i = -\beta_0 - \beta_1 x_i \quad (2.7)$$

$$Y_i = 1 \text{ ise } 1 = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i \rightarrow u_i = 1 - \beta_0 - \beta_1 x_i \quad (2.8)$$

Bu durumda parametre tahminleri sapmasız olmakla birlikte etkinlik özelliğini kaybetmektedir. Dolayısıyla EKK yöntemiyle model tahmini yapmak doğru bir yaklaşım olmamaktadır. Değişen varyans problemi tartılı en küçük kareler yöntemi kullanılarak giderilebilir ancak bu durumda da hata terimleri normal dağılıma sahip olmadığında hipotez testlerine güvenilemez (Güriş, 2005: 6).

- Doğrusal olasılık modelinde, bağımlı değişkenin değerleri 0 ile 1 arasında yer almalıyken negatif ve pozitif değerler de alabilmektedir. Böylece belirtilen aralık dışında yer alan fazla sayıdaki tahmini değerler EKK

yöntemi kullanıldığında DOM'nin koşulunu sağlamamaktadır (Johnston ve Dinardo, 1977: 418).

- Doğrusal olasılık modeli, bağımsız değişkende meydana gelen her bir değişimin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin sabit olduğunu varsaymaktadır. Bu varsayım da gerçeklikten oldukça uzaktır.

Bu sorunlar doğrusal olasılık modeli için çözülemez ve modelin kullanımını anlamsız hale getirmektedir. Bu nedenle literatürde logit ve probit modeller kullanılmaktadır.

2.1.2. Logit Model

Logit model, doğrusal olasılık modelinin barındırdığı temel problemleri gidermek için kullanılmakta ve kümülatif lojistik dağılım fonksiyonuna dayanmaktadır (Pindyck ve Rubinfeld, 1991: 258);

$$P_i = F(Z_i) = \frac{1}{1+e^{-(Z_i)}} \quad (2.9)$$

Burada $Z_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$ şeklinde tanımlanmaktadır. Z_i $-\infty$ ve $+\infty$ aralığında tüm değerleri alabildiğinden, durumun gerçekleşme olasılığını ifade eden P_i , 0 ile 1 arasında kalarak DOM'nin en temel sorunu da giderilmiş olmaktadır. Bu sorun çözülsede P_i 'nin X bağımsız değişkeni ve parametre tahminleri olan β ile doğrusal bir ilişkiye sahip olması en küçük kareler yönteminin kullanılamayacağını göstermektedir.

Logit modelde de sabit varyans varsayımı sağlanamadığı için, aşağıdaki dönüşüm ile yapılan tartılandırma her bir değişkenle çarpılmaktadır.

$$w_i = \frac{1}{N_i P_i (1-P_i)} \quad (2.10)$$

Bu dönüşüm sonrasında tartılı en küçük kareler yöntemi kullanılabilir. Tahmin sonucunda β_1 , bağımsız değişkendeki bir birimlik değişmeye karşılık gelen değişmeyi ölçmektedir. Yani; log-bahis oranının nasıl değiştiğini ifade etmektedir (Güriş, 2005: 10). Bahis oranı;

$$\frac{P_i}{1-P_i} = e^{z_i} \quad (2.11)$$

şeklindedir. Logaritma alındığında;

$$\hat{P}_1 = \frac{e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i}}{1 + e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i}} \quad (2.12)$$

şeklinde elde edilmektedir.

Tartılı EKK yönteminin dışında en çok olabilirlik yöntemi de logit modelin tahmininde sıklıkla kullanılmaktadır. Veri setinin çok sayıda gözlemden oluşması ve bağımsız değişkenlerin değişim aralığının geniş olması halinde EÇO yöntemi model tahmini için doğru bir yöntem olmaktadır (Cramer, 1991). Aşağıda yonteme ait olabilirlik fonksiyonu yer almaktadır;

$$L = \sum_{i=1}^n [Y_i(\beta_0 + \beta_1 x_i) - \log(1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i})] \quad (2.13)$$

Bu fonksiyonda β_0 ve β_1 'e göre kısmi türev alınarak sıfıra eşitlenmektedir. Elde edilen denklem ise şu hale dönüşmektedir;

$$\hat{P}_1 = \frac{e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i}}{1 + e^{\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i}} \quad (2.14)$$

Böylece parametre tahminleri elde edilebilmektedir. En çok olabilirlik oranı yöntemine ait tahminler büyük örnekler için tutarlı, asimptotik normal ve etkindir. Küçük örnekler için de EÇO yönteminin uygun bir tahmin yöntemi olduğu söylenemez. Çünkü EÇO yöntemi ile elde edilecek tahminler, sapmasız olmasına rağmen etkin sonuçlar vermemektedir (Güriş ve Çağlayan, 2018: 673).

2.1.3. Probit Model

Doğrusal olasılık modelinin temel problemlerini gidermek için kullanılan bir diğer model, probit modeldir ve kümülatif normal dağılım fonksiyonuna dayanmaktadır (Güriş, 2005: 13);

$$P_1 = F(I_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\beta_1 + \beta_2 x_i} e^{-t^2/2} dt \quad (2.15)$$

t, 0 ortalama ve 1 varyansa sahip tesadüfi değişken I_i ise gözlemlenemeyen fayda endeksidir ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$I_i = \beta_0 + \beta_1 x_i \quad (2.16)$$

Probit model, fayda teorisini ve rasyonel seçim yaklaşımını benimsemektedir (Güriş ve Çağlayan; 2018: 676). Buna göre; birimler karşılaştıkları alternatifler içerisinde kendilerine en çok fayda sağlayanı tercih etmektedir.

Logit ve probit modeller birbirine oldukça benzerdir, sadece kuyruklardaki kalınlık farklılık göstermektedir. Probit modelin integral içermesi ile hesaplanma aşamasında kolaylık sağlaması nedeniyle logit model, probit modele göre daha çok tercih edilebilir olmaktadır. Bu iki model birbirine yakın sonuçlar verse de parametre tahminlerinin yorum aşamasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla probit modelin katsayıları $\pi/3$ ile çarpılmaktadır (Gujarati ve Porter, 2004: 571).

2.1.4. Gompit Model

Tamamlayıcı log-log model olarak da bilinen gompit model, ikili nitel tercih modelleri içinde logit ve probit modele kıyasla daha az tercih edilmektedir (Cameron ve Trivedi, 2005: 603). Bazı durumlarda bağımlı değişkenin 0 ve 1 olmak üzere aldığı iki değerden biri diğerine göre daha fazla sayıda ortaya çıkmaktadır. Yani bağımlı değişkenin sahip olduğu 0 ve 1 değerleri, birbirine oranla çok farklılık göstermektedir. Bu durumda, logit ve probit modelde olduğu gibi simetrik dağılımlar yerine asimetrik bir dağılım tercih etmek daha uygun olmaktadır (Kutner v.d., 2005: 561). Bu noktada Gompit model karşımıza çıkmaktadır. Gompit model, Gompertz Dağılımı temel almaktadır. Gompertz dağılım kümülatif dağılım fonksiyonu yardımıyla aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Cameron ve Trivedi, 2005: 466);

$$P_i = \Pr[y_i = 1|x] = F(x_i'\beta) \quad (2.17)$$

Bu model en çok olabilirlik yöntemi kullanılarak tahmin edilmektedir. Modelde yer alan değişkenlerin olasılık üzerindeki etkisi marjinal etkiler yardımıyla yorumlanmaktadır. Pozitif sonuç veren marjinal etki, değişkenin olasılığı artırıcı yönde etkilediğini, negatif sonuç veren marjinal etki ise olasılığı azaltıcı bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir (Güriş v.d., 2011: 406).

2.1.4.1. Uyum İyiliği Ölçüsü

Modeldeki her bir bağımsız değişkenin, bağımlı değişkende meydana getirdiği değişimleri açıklama yüzdesi olarak ifade edilen uyum iyiliği ölçüsü, doğrusal olmayan modellerde doğrudan kullanılamaz. Çünkü; doğrusal modeller için bağımlı değişkenin ortalaması ve varyansı ayrı birer parametre iken, ikili nitel tercih modelleri için ortalama P ve varyans $(1 - P)$ şeklindedir. Bu nedenle, bu modellerde R^2 yerine Pseudo- R^2 değeri kullanılmaktadır (Güriş ve Çağlayan, 2010: 692). Mc-Fadden tarafından önerilen Pseudo- R^2 değeri şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$\text{Pseudo} - R^2 = 1 - \left(\frac{\log L_u}{\log L_c} \right) \quad (2.18)$$

Burada L_u , genel modelin; L_c ise yalnızca sabit terimin yer aldığı modelin olabilirlik fonksiyonuna ait değerdir. Cox-Snell'e ait Pseudo- R^2 değeri ise;

$$\text{Pseudo} - R^2 = 1 - \left(\frac{\log L_u}{\log L_c} \right)^{\frac{2}{n}} = 1 - \exp\left(-\frac{LR}{n}\right) \quad (2.19)$$

Estella tarafından oluşturulan Pseudo- R^2 değeri ise aşağıdaki gibi formüle edilmektedir;

$$\text{Pseudo} - R^2 = \left(1 - \frac{\log L_u}{\log L_c} \right)^{-\left(\frac{2}{n}\right) \log L_c} \quad (2.20)$$

Cragg ve Uhler tarafından önerilen Pseudo- R^2 değeri;

$$\text{Pseudo} - R^2 = \left(\frac{L_u^{2/n} - L_c^{2/n}}{(1 - L_c^{2/n}) L_u^{2/n}} \right) \quad (2.21)$$

şeklindedir. Bu ölçütler birbirine oldukça yakın sonuçlar vermekte fakat hesaplama işlemleri daha kolay olduğundan, Mc-Fadden (2.13) ve Estella'ya (2.15) ait formülasyonlar daha sık tercih edilmektedir. Pseudo- R^2 değeri, doğrusal modellerde yer alan R^2 gibi 0-1 arasında değerler almaktadır (Lardaro, 1993: 417). İkili nitel tercih modellerinin her birinde, R^2 değeri oldukça küçük sonuçlar verdiğinden yorumlanması uygun görülmemektedir.

2.1.4.2. Bahis Oranı ve Marjinal Etkiler

İkili nitel tercih modellerinde katsayı yorumu bahis oranı ve marjinal etkiler üzerinden yapılabilmektedir. Bahis oranına ait formül aşağıdaki gibidir;

$$\ln \frac{P_i}{1-P_i} = \exp(x'\beta) \quad (2.22)$$

Odds oranı olarak da bilinen bu eşitlik, bağımlı değişkenin gerçekleşme olasılığının gerçekleşmeme olasılığına oranıdır (Cameron ve Trivedi, 2005: 470). Burada $x'\beta$ ifadesi aşağıdaki gibi yazılabilmektedir (Long, 1997: 50);

$$\ln \frac{P_i}{1-P_i} = \exp(\beta_0 + \beta_1 x) = \exp(\beta_0)(\exp(\beta_1))^x \quad (2.23)$$

Buna göre; bağımsız değişkende 1 birimlik artış olduğunda bahis oranı e^{β_1} kadar artmaktadır (Gürbüz, 2018: 16).

Marjinal etki ise, bağımsız değişkende meydana gelen 1 birimlik değişimin bağımlı değişkenin 1'e eşit olma olasılığı üzerindeki etkisidir. Cameron ve Trivedi (2005)'ye göre logit model için marjinal etki aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır;

$$\frac{\partial \Pr[y_i=1|x_i]}{\partial x_{ik}} = \frac{\partial F(x\beta)}{\partial x_{ik}} = F'(x_i'\beta)\beta_k \quad (2.24)$$

Marjinal etki β_k 'nın işareti aracılığıyla belirlenmektedir. β_k 'nın işareti eksi olduğunda, bağımlı değişkendeki bir birimlik artış olasılık değerini azaltmakta, artı olduğunda ise olasılık değerini artırmaktadır.

Probit model içinse marjinal etki şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$\frac{\partial \Pr[y_i=1|x_i]}{\partial x_{ik}} = F(x\beta)\beta_k \quad (2.25)$$

Burada $F(x\beta)$ kümülatif normal dağılım fonksiyonunu belirtmektedir. Her iki modele ait marjinal etkiler karşılaştırıldığında modellerin oldukça benzer sonuçlar verdiği görülmektedir (Güriş ve Çağlayan Akay, 2018: 682).

2.2. Panel İkili Nitel Tercih Modelleri

2.1. numaralı başlıkta açıklanan ikili nitel tercih modellerinin panel veri analizine uyarlanmış hali ile de panel doğrusal olasılık modeli, panel logit model ve panel probit model oluşmaktadır. Panel ikili nitel tercih modellerinde de bağımlı değişken bir durumun gerçekleşip gerçekleşmemesine bağlı olarak 0 ve 1 olmak üzere iki değer almaktadır. Analizlerde ele alınan durumun gerçekleşmesi halinde bağımlı değişken 1, gerçekleşmemesi halinde 0 değerini almaktadır. Örneğin; ehliyet sınavına katılan bir grubun, sınavdan başarılı ve başarısız olma olasılıkları elde edilmek istendiğinde, başarılı olma olasılığı $Y_{it} = 1$, başarılı olmama olasılığı ise $Y_{it} = 0$ ile ifade edilmektedir.

Panel ikili nitel tercih modellerinde temel amaç; bağımlı değişken olarak belirlenen olayın gerçekleşme olasılığını etkileyen faktörlerin tespit edilmesidir. Panel ikili tercih modellerinin genel gösterimi aşağıdaki gibidir;

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + u_{it} \quad (2.26)$$
$$i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, 2, \dots, T$$

Burada Y_{it} , nitel bağımlı değişkene ait vektörü, X_{it} ise bağımsız değişkenler vektörünü belirtmektedir. β parametreler vektörünü, α_i ise zaman içinde sabit olduğu varsayılan gözlemlenmemiş etkilerdir. Modelin hata terimini ifade eden u_{it} , sıfır ortalama σ^2 varyansla normal dağılmaktadır (Maddala, 1987: 308).

$$\text{Modelin olasılık gösterimi ise; } Y_{it} = \begin{cases} F(\beta x_{it}) = P(Y_{it} = 1) \\ 1 - F(\beta x_{it}) = P(Y_{it} = 0) \end{cases} \quad (2.27)$$

şeklindedir. P_{it} olayın gerçekleşme olasılığını ifade etmek üzere, t zamanda i . birimde istenen olayın gerçekleşmesi sonucu $Y_{it} = 1$ değerini alırken, gerçekleşmemesi sonucu da $Y_{it} = 0$ değerini almaktadır. Aynı denklemden yola çıkılarak Y_{it} 'nin beklenen değeri;

$$E(Y_{it}) = P_{it}(1) + (1 - P_{it})(0) = P_{it} \quad (2.28)$$

şeklindedir. Burada beklenen değer, olayın gerçekleşme olasılığına eşittir. Bu nedenle Y_{it} bağımlı değişkeninin beklenen değeri olasılık olarak yorumlandığında

yanlış olmamaktadır (Çağlayan Akay, 2018: 204). t. zaman döneminde i. birim için istenen durumun gerçekleşme olasılığı;

$$P_{it} = \text{Prob} (Y_{it} = 1) = E(Y_{it}|X_{it}) = F(\beta X_{it}) \quad (2.29)$$

şeklindedir (Baltagi, 1995: 178). F kümülatif dağılım fonksiyonunu belirtmektedir. F fonksiyonunun tanımlanma sürecine bağlı olarak panel doğrusal olasılık, panel logit ve panel probit modellerin analizi mümkün olmaktadır (Güriş v.d., 2019: 744).

Ekonometrik analizlerde yaygın bir şekilde kullanılan panel ikili nitel tercih modelleri; panel doğrusal olasılık modeli, panel logit model ve panel probit modeldir (Wooldridge, 2014: 459-460). Bu tür modellerde amaç; olayın gerçekleşme olasılığını yani, tercih olasılığını etkileyen belirleyicileri saptamaktır. Nitel tercih modellerinde modelde yer alan bağımsız değişkenlerin alabileceği değerler ile ilgili hiçbir kısıtlama bulunmamaktadır. Bu değişkenler 0 ve 1 değerini alarak kukla değişken şeklinde modele dahil edilebilecekleri gibi, sürekli değer, tam sayı değeri ya da yüzde değerleri şeklinde de modelde yer alabilirler (Çağlayan Akay, 2018: 203).

2.2.1. Panel Doğrusal Olasılık Modeli

Standart doğrusal olasılık modeli; 0 ve 1 olmak üzere iki değer alabilen bağımlı değişkenin, modelde yer alan bağımsız değişken/değişkenlerin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle tahmin edilebilen doğrusal olasılık modeli şu şekilde oluşturulmaktadır (Wooldridge, 2009: 247);

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i \quad (2.30)$$

Yukarıdaki modelin panel veriye uyarlanmış hali ve birim ve/veya zaman etkilerin yer almadığı model;

$$y_{it} = \beta x_{it} + u_{it} \quad (2.31)$$

şeklindedir. Burada Y_{it} , bağımlı değişkenler vektörünü x_{it} , bağımsız değişkenler vektörünü, β parametreler vektörünü, u_{it} ise hata terimini belirtmektedir. 0 ve 1 değerini alan bağımlı değişkenin beklenen değeri;

$$E(y_{it}|x_{it}, \beta) = P(y_{it} = 1|x_{it}) = P_i \quad (2.32)$$

olmaktadır. Bu modellerde, bağımlı değişken iki farklı değere sahip olduğundan hata terimi de iki değerli olmakta ve bu nedenle binom dağılıma uygunluk göstermektedir (Gujarati ve Porter, 2012: 544). Fakat büyük örneklemeler ile çalışıldığında, dağılımın normalleştiği varsayılmaktadır. Panel doğrusal olasılık modeli EKK yöntemi ile tahmin edilebilmektedir. Fakat model tahmini sırasında ve sonrasında bazı sorunlarla karşılaşmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2005: 66). Dolayısıyla modelin ekonometrik tahminlerde kullanılması çeşitli nedenlerden dolayı uygun görülmemektedir. Bu nedenleri şu şekilde sıralamak mümkündür (Baltagi, 1995: 178);

- Bağımlı değişkenin beklenen değeri bir olasılık olduğundan sadece [0-1] aralığında değerler almalıdır fakat $\beta'x_{it}$ eksi sonsuz ile artı sonsuz aralığında tüm değerleri alabildiğinden, bağımlı değişkenin alacağı değerler [0-1] aralığında sınırlandırılmamaktadır.
- Hata terimi normal dağılıma ve sabit varyansa sahip olmamaktadır.
- R^2 değeri modele dahil edilen bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken üzerindeki etkilerini ne ölçüde iyi açıkladığı noktasında çok az bilgi vermektedir. Bu nedenle, söz konusu değer yorumlanması tercih edilmemektedir (Gujarati, 1995: 54; Studenmund, 2000: 436).

Panel doğrusal olasılık modeli uygulanması basit, yorumlanması kolay ve iyi bilinen bir yöntem olmasına rağmen yukarıda ifade edildiği gibi, EKK yönteminin temel varsayımlarının sağlanamaması nedeniyle bu modelin kullanımı doğru bir yaklaşım olmamaktadır. Bağımlı değişkenin, kesikli bağımlı değişkene dönüşmesi halinde bu model anlamlı olmadığından logit veya probit model tahminleri tercih edilmektedir (Greene, 1997: 871). Ayrıca panel doğrusal olasılık modelinde olasılık değeri, X_{it} değerinin doğrusal bir fonksiyonu olduğu varsayılmaktadır. Yani marjinal etki sabittir. Dolayısıyla, X bağımsız değişkeninde meydana gelen bir değişme,

bağımlı değişken üzerinde aynı oranda etkiye neden olmaktadır. Bu varsayımın da gerçeklikten uzak olarak nitelendirilmesi sonucunda, doğrusal olasılık modelinin kullanılması anlamsız olmaktadır (Güriş, 2005: 7).

Panel doğrusal olasılık modelinin yukarıda bahsedilen kısıtları nedeniyle panel logit ve panel probit modellerin sıklıkla kullanıldığı belirtilmektedir. Panel veri modellerinde niteliksel olarak belirlenen bağımlı değişkenin, gerçekleşme olasılığının analiz edilmesinde hata teriminin dağılımı için belirlenen çeşitli varsayımlara bağlı olarak panel logit ve panel probit modellerin kullanımı mümkün olmaktadır (Maddala, 1987).

2.2.2. Panel Logit Model

Panel logit model, panel doğrusal olasılık modelinde karşılaşılan sorunları ortadan kaldırmak ve bağımlı değişken ile bağımsız değişken/değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkileri incelemek amacıyla ekonometrik analizlerde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Panel logit model, kümülatif dağılım aracılığıyla oluşturulmuş bir lojistik dağılım fonksiyonudur (Güriş ve Çağlayan, 2010: 671). Bağımlı değişkenin gerçekleşme olasılığının, tahmincilerle birlikte nasıl değiştiğini belirtmektedir. Lojistik dağılım fonksiyonuna dayanan panel logit modelin gösterimi;

$$P_{it} = F(\beta x_{it}) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_i + \alpha_{1it} x_{it})}} \text{ ya da } \frac{e^{\beta x_{it}}}{(1 + e^{\beta x_{it}})} \quad (2.33)$$

şeklindedir. Bu dağılım, kuyruklar haricinde kümülatif normal dağılıma oldukça benzerdir, fakat matematiksel hesaplamalar daha kolay yapılmaktadır. Doğrusal panel veri modellerinde olduğu gibi panel logit modelde de homojen ve sabit parametresi heterojen model ayrımı bulunmaktadır.

2.2.2.1. Homojen Panel Logit Model

Modelde yer alan parametrelerin birimlere ve/veya zamana göre sabit ve tüm gözlem değerlerinin homojen olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca birimlere ait katsayılar (μ_i) modelde yer almamaktadır. Homojen panel logit modeller için olasılık gösterimi;

$$P_{it} = P(y_{it} = 1) = F(\beta x_{it}) \quad (2.34)$$

şeklinde iken, genel gösterim aşağıdaki gibidir;

$$P_{it} = \frac{e^{\beta x_{it}}}{(1 + e^{\beta x_{it}})} \quad (2.35)$$

Burada P_{it} , homojen panel logit modelde bağımlı değişken olarak ele alınan olayın gerçekleşme olasılığını belirtmektedir. Bu modellerde yaygın olarak kullanılan tahmin yöntemi en çok olabilirlik yöntemidir. Logaritmik olabilirlik fonksiyonunun maksimizasyonuna dayanan EÇO yönteminde, maksimizasyon işlemi Newton-Raphson metodu ile gerçekleştirilmektedir. Bu metot, tekrarlara dayalıdır. Öncelikle ilk değer belirlenir, ardından tahmin işlemi gerçekleştirilir. Tahmin edilen değerle üst üste tahminler yapılmaya devam edilmektedir. Bu süreç, değerler birbirine yakınlaşıncaya kadar sürmektedir (Bartolucci, 2009: 10). EÇO yönteminde logaritmik olabilirlik fonksiyonu şu şekildedir;

$$L(\beta) = \sum_{it} (y_{it} \ln F(\beta x_{it})) + ((1 - y_{it}) (1 - \ln F(\beta x_{it}))) \quad (2.36)$$

Yukarıdaki denklemde β 'ya göre kısmi türev alınarak denklem (2.27) elde edilmektedir;

$$\sum_{it} x_{it} \left(y_{it} F(\beta x_{it}) \right) \frac{F(\beta x_{it})}{F(\beta x_{it})(1 - F(\beta x_{it}))} \quad (2.37)$$

Bu denklem sıfıra eşitlenip, çözüm gerçekleştirilerek homojen panel logit modele ait EÇB tahmincileri elde edilmektedir (Çağlayan Akay, 2018: 207). Bağımlı değişkenin beklenen değeri ve varyansı;

$$E(y_{it}) = F(\beta x_{it}) \text{ ve } \text{Var}(y_{it}) = F(\beta x_{it})(1 - F(\beta x_{it})) \quad (2.38)$$

şeklinde tanımlanmaktadır (Baltagi, 2001: 78).

Newton-Raphson metoduna alternatif olan Fisher skor yöntemi de bulunmaktadır. Bu yöneme göre panel logit model için sırasıyla logaritmik olabilirlik fonksiyonu, skor vektörü ve bilgi matrisi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Bartolucci, 2009: 11);

$$L(\beta) = \sum_i \sum_t y_{it} \beta x_{it} - \log[1 + \exp(\beta x_{it})] \quad (2.39)$$

$$S(\beta) = \sum_i \sum_t [y_{it} - F(\beta x_{it})] x_{it} \quad (2.40)$$

$$J(\beta) = I(\beta) = \sum_i \sum_t F(\beta_{x_{it}})[1 - F(\beta_{x_{it}})] x_{it} \quad (2.41)$$

En çok olabilirlik yöntemi ile tahmin edilen homojen panel logit modellerde bağımsız değişkenler ile ele alınan olayın gerçekleşme olasılığı arasındaki ilişki doğrusal olmadığı için, model tahmini sonucunda katsayıların bağımlı değişken üzerindeki etkileri doğrudan yorumlanamamaktadır. Dolayısıyla modelin katsayılarını yorumlamak amacıyla marjinal etkilerden yararlanılmaktadır. Her bir bağımsız değişkenin, bağımlı değişkenin gerçekleşme olasılığı üzerindeki etkisi analiz edilirken diğer bağımsız değişkenlerdeki değişimlerin sabit olduğu varsayılmaktadır.

2.2.2.2. Sabit Parametresi Heterojen Panel Logit Model

Sabit parametresi heterojen panel logit modellerde ise birimler arası değişimler ya da hem birim hem de zaman içerisinde birtakım farklılıklar oluşmaktadır. Bu farklılıklar tahmin edilen modelin bazı katsayılarında ya da hepsinde değişmelere neden olabilmektedir. Bu değişikliklere sebebiyet veren heterojenitenin dikkate alınmaması analiz sonucunda tutarsız tahminler elde edilmesine neden olmaktadır (Çağlayan Akay, 2015: 178). Sabit parametresi heterojen panel logit modelde, birimlere özgü etkiler (μ_i) ile gözlemlenemeyen heterojenlik modele dahil edilebilmektedir. Bu modeller için olasılık gösterimi;

$$P_{it} = P(y_{it} = 1) = F(\beta_{x_{it}} + \mu_i) \quad (2.42)$$

$$P_{it} = \frac{e^{\mu_i + \beta_{x_{it}}}}{(1 + e^{\mu_i + \beta_{x_{it}}})} \quad (2.43)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Burada birim etkiyi temsil eden μ_i 'nin, sabit ya da tesadüfi etkiye sahip olma durumuna göre iki farklı model yapısı ortaya çıkmaktadır. Pazarlıoğlu ve Gürler (2007)'e göre; panel veri modellerinde parametre tahminlerine ait katsayılar, her bir birim için farklı zaman aralığında farklı değerler almaktadır. Dolayısıyla, tahmini yapılan model katsayılarının sayısı, gözlem sayısını geçtiğinde tahmin gerçekleşmemektedir. Bu sorunu aşabilmek ve modelin tahmin edilebilmesini sağlamak için yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Panel veri modelleriyle gerçekleştirilen analizlerde, hata teriminin özellikleri ve katsayı tahmini ile ilgili olarak çeşitli varsayımlara bağlı olarak farklı modeller geliştirilmektedir. Bunların en sık kullanılanları ise; sabit etkili modeller ile tesadüfi etkili modellerdir.

2.2.2.2.1. Sabit Etkili Panel Logit Model

Sabit etkiler, uzun zamandır panel verilerin ekonometrik modellenmesi aşamasında temel bir unsur olarak kabul edilmekte ve hem doğrusal hem de doğrusal olmayan panel veri modellerine dahil edilmesiyle ilgili ekonometrik teoride önemli bir literatür bulunmaktadır. Anderson ve Van Wincoop (2003), birimlere özgü özellikleri kontrol etmek amacıyla sabit etkilerin kullanılmasının önemine değinmektedir.

Sabit etkiler, ilgili parametrelerin tutarlı bir şekilde tahmin edilmesini sağlamak için kolayca farklılaştırılabildiğinden, statik doğrusal panel veri modellerinde genellikle herhangi bir soruna neden olmamaktadır. Bununla birlikte, doğrusal olmayan panel veri modelleri göz önüne alındığında, Neyman ve Scott (1948) tarafından tesadüfi parametre problemi ile karşılaşıldığı belirtilmektedir. Bu problem, her bir birim için sabit sayıda gözlem içeren doğrusal olmayan modellerde, sabit etkilerin tahminindeki yanlışlığın, ilgilenilen parametrelerin tahminlerini de tutarsızlaştırdığını ifade etmektedir. Böylece, sabit etkiler doğrusal olmayan panel veri modellerinin tahmini üzerine zengin bir literatür çalışmasını motive etmektedir. Literatürde ele alınan ilk model Rasch (1960, 1961) tarafından çalışılan logit modelidir. Manski (1987) ise, hata terimlerinin dağılımına ilişkin zayıf varsayımlar altında tutarlı sonuçlar veren ikili nitel tercih modelleri için koşullu bir maksimum puan tahmincisi geliştirmek üzere söz konusu modeli genelleştirmektedir.

Hahn ve Newey (2004), N ve T aynı oranda büyüdüğünde, sabit etkiler tahmin edicisinin asimptotik olarak sapmalı olduğunu ve güven aralıklarının da yanlış sonuçlar verdiğini belirtmektedir. Genel bir yöntem üzerinde çalışan Arellano ve Bonhomme (2009) ise, N ve T aynı oranda büyüdüğünde asimptotik olarak geçerli güven aralıkları üretebilen yanlışlığı azaltan ağırlıklandırma şemaları önermektedir. Bonhomme (2012), tüm doğrusal olmayan panel veri modellerini kapsayan sistematik bir yaklaşım önermektedir. Bireysel etkilerden bağımsız olan ilgili parametreler üzerinde moment kısıtlamaları oluşturmaktadır. Bu yöntem, sürekli bağımlı değişkenli modeller için geçerlidir ve sabit T için tutarlıdır.

Sabit etkili panel logit modellerde, parametre tahminlerinin birim ve/veya zaman etkilere bağlı olarak değişiklik gösterdiği varsayılmaktadır. Yani, bu etkilere

bağlı olarak bağımsız değişkenlerde değişiklikler meydana gelmektedir. Bu modelin en önemli özelliği; bağımsız değişkenler ile gözlemlenemeyen heterojenliğin birbirleriyle ilişkili olmasıdır. Bu modellerde birimlere ait etkiler, modelin sabit katsayısı tarafından açıklanmaktadır. Sabit katsayı dışında modelde yer alan diğer değişkenler bu durumdan etkilenmemektedir. Ayrıca bu modellerde hata terimi u_{it} ile birim ve/veya zaman etkilerin birbirleriyle ilişkisiz olma varsayımı da bulunmaktadır.

Birimlere ait etkiler modele dahil edildiğinde model şu şekilde oluşmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 221);

$$y_{it}^* = \mu_i + \beta x_{it} + u_{it} \quad (2.44)$$

Sabit etkili panel logit modelde, ele alınan olayın gerçekleşme olasılığı ise;

$$\begin{aligned} P(y_{it} = 1) &= P(y_{it}^* > 0) = P(u_{it} > -\mu_i - \beta x_{it}) \\ &= 1 - F(-\mu_i - \beta x_{it}) = F(\mu_i + \beta x_{it}) \end{aligned} \quad (2.45)$$

şeklinde. Baltagi (1995)'e göre, lojistik dağılım fonksiyonunun simetrik olması nedeniyle böyle bir eşitlik elde edilmektedir. Ya da daha geniş bir denklem yardımıyla aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 221);

$$P(u_{it} \geq -\mu_i - \beta x_{it}) = \int_{-\mu_i - \beta x_{it}}^{\infty} f(u_{it}) du_{it} = 1 - F(-\mu_i - \beta x_{it}) \quad (2.46)$$

$f(u_{it})$, hata teriminin olasılık yoğunluk fonksiyonunu belirtmektedir.

2.2.2.2.2. Tesadüfi Etkili Panel Logit Model

Birim ve/veya zaman etkilerin neden olduğu farklılıkların tesadüfi etki olarak ele alınması ile Tesadüfi Etkili Panel Logit Model söz konusu olmaktadır. Bu modelde, birim ve/veya zaman etkilerin meydana getirdiği farklılıklar hata teriminin içerisinde özetlenmektedir (Matyas ve Sevestre, 1996). Ayrıca, sadece yatay kesit birimler ve zamana bağlı olarak oluşan değişimleri değil, uygulama haricindeki etkileri de göz önünde bulundurmaktadır (Greene, 1993).

Bu modellerde birimlere ait etkilerin birbirinden bağımsız olduğu ve ortak normal dağılıma sahip oldukları varsayılmaktadır. Ayrıca nitel bağımlı değişkenli modellerde bağımlı değişken birbirinden bağımsız değerler aldığından, tesadüfi hata

terimlerinin birbirleriyle ilişkisiz olma durumu varsayımlar arasındadır (Baltagi, 2001: 79). Modelde meydana gelen farklılıkların hata teriminde özetlenmesi neticesinde, sabit etkili modeller için söz konusu olan serbestlik derecesi kaybı ile tesadüfi etkili modellerde karşılaşılmamaktadır (Baltagi, 2001: 15). Ve bu modelin en önemli varsayımı ise; birim etkiyi belirten μ_i 'nin tesadüfi bir değişken oluşu ve modeldeki bağımsız değişken/değişkenler ile aralarında bir ilişki olmadığının varsayılmasıdır. Tesadüfi etkili panel logit model aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Greene, 2003: 698).

$$P(y_{it} = 1|x_{it}, \mu_i) = F(\mu_i + \beta x_{it}) = \frac{1}{(1 + e^{-(\mu_i + \beta x_{it})})} \quad (2.47)$$

F (.), lojistik dağılımı takip ettiği varsayılan kümülatif dağılım fonksiyonunu belirtmektedir.

2.2.3. Panel Probit Model

Probit terimi ilk defa 1930 yılında, Ronald Fisher'in de katkılarıyla maksimum olabilirlik tahminlerini bulma amacıyla yinelemeli bir yöntem olarak Chester Ittner Bliss tarafından kullanılmıştır (Cochran ve Finney, 1979: 715). İkili panel probit modeli, uygulamalı araştırmalarda sıklıkla kullanılmıştır (Zellner ve Rossi, 1984; Albert ve Chib, 1993; Harris, 1996).

Panel doğrusal olasılık modeline ait hata terimleri normal dağılıma ve sabit varyansa sahip olmaması nedeniyle bağımlı değişkenin beklenen değerinin 0-1 aralığında sınırlandırılmaması ve belirginlik katsayısını ifade eden R^2 'nin yorumlanamaması şeklinde sorunlar bulunmaktadır (Gujarati, 1995: 542-543). Bu modele alternatif olarak panel logit model önerildiği gibi, panel probit model de önerilmektedir. Bağımsız değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilen panel probit modelin, panel logit modelden tek farkı kümülatif normal dağılım fonksiyonuna dayanmasıdır. F kümülatif normal dağılım fonksiyonu şu şekildedir;

$$p_{it} = F(\beta x_{it}) = \Pr(y_{it} = 1|x_{it}) \quad (2.48)$$

Panel probit modelin genel gösterimi ise şu şekildedir (Johnston ve Dinardo, 1997: 418; Hsiao, 2013: 231);

$$P_{it} = P(Y_{it=1}|X) = \int_{-\infty}^{\beta' x_{it}} \Phi(t) dt \quad (2.49)$$

Buradan yola çıkarak $\Phi(\cdot)$ ile gösterilen ve β katsayılar vektörünü temsil eden standart normal dağılım fonksiyonu probit modeli ortaya çıkarmaktadır. Panel probit modelde de birtakım varsayımların sağlanması gerekmektedir (Aldrich ve Nelson, 1984: 49). Bu varsayımları şu şekilde özetlemek mümkündür;

- Y bağımlı değişkeni iki durumlu bir bağımlı değişkendir. P parametresinin değeri, bağımlı değişkenin 1'e eşit olma olasılığı ile aynıdır.
- Y değişkeninin, K sayıda gözlemlenebilir değişkene bağlı olarak değiştiği varsayılmaktadır. Bu durum, basit bir şekilde $P = P(Y|X)$ şeklinde gösterilebilir. X, K sayıda bağımsız değişkeni temsil etmektedir.
- Bağımlı değişkene ait gözlemler birbirinden bağımsızdır. Yani; aralarında otokorelasyon ilişkisi bulunmamaktadır.
- Bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı bulunmamaktadır.

2.2.3.1. Sabit Etkili Panel Probit Model

Panel probit modellerde de panel logit modellerde olduğu gibi gözlenemeyen heterojenlik model dahilinde incelenebilmektedir. Bu modellerde gözlenemeyen heterojenlik şu şekilde ifade edilmektedir (Çağlayan Akay, 2018: 220);

$$\pi = (\mu_i, x_{it}) = \Phi(\mu_i + \beta x_{it}) \quad (2.50)$$

Panel verilerin doğrusal olmayan modellerle analizinde, araştırmacılar genellikle sabit etkiler ve tesadüfi etkiler belirtimi arasında seçim yapmaktadır (Greene, 2004: 98-99). Burada da birim etkileri ifade eden μ_i , sabit ve tesadüfi etkileri barındırması açısından iki başlık altında ele alınmaktadır. Sabit etkili panel probit model aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Kunz v.d., 2018: 3);

$$P(y_{it} = 1 | \alpha_i, x_{it}) = \Phi(\alpha_i + x_{it}\beta)$$
$$i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, 2, \dots, T \quad (2.51)$$

y_{it} 0 ve 1 değerini almak üzere, $\Phi(.)$ standart kümülatif dağılım fonksiyonudur. x_{it} , ortak bir bağımsız değişken vektörünü temsil ederken, β katsayı vektörünü belirtmektedir. Burada Φ ile ilgili olarak Manski (1987), Φ katsayısının x_{it} 'nin ikili bir karaktere sahip olması sonucu karşılanamadığını ifade etmektedir. Koşullu en çok olasılık tahmincisi sadece logit modeller için uygun olmaktadır (Chamberlain, 1984: 1275).

Bu modelde birim boyutunu ifade eden N 'in büyük, zaman boyutu olan T 'nin ise küçük olduğu varsayılmaktadır. Gözlemler birimler arasında birbirinden bağımsızdır ve α_i sabit etkilere bağlı olarak ilişkisizdir. Bu model analistler arasında öne çıkmaktadır, çünkü sabit etkilerin dağılımı hakkında sonlu oldukları dışında herhangi bir varsayımda bulunmamakla birlikte, gözlenemeyen etkilerin (α_i) x_{it} ile ilişkisiz olmasını gerektirmemektedir. Buna rağmen, maksimum olasılık (ML) tahmin edicisinin bazı eksiklikleri olduğu bilinmektedir. İlk olarak, $\hat{\beta}$ tutarsızdır. Bu durum, Neyman ve Scott (1948) tarafından belirtilen tesadüfi parametreler sorununun bir sonucudur. İkinci olarak, $\hat{\alpha}_i$ sabit bir zaman boyutu ve sonsuza giden birim boyutu ($N \rightarrow \infty$) için tutarsızdır ve küçük t için sapmalıdır (Kunz v.d., 2018: 3).

Sabit etkili panel probit modelin uygulanması oldukça zordur. Koşullu en çok olasılık yöntemi, logit modelde olduğu gibi hesaplamalarda basitleştirmeler üretmez, çünkü bu modelde sabit etkiler modelden düşürülemez. Bu durum, tüm sabit etkilerin tahmin prosedürünün bir parçası olarak tahmin edilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Ayrıca, sabit etkili model tahminleri küçük zaman boyutuna sahip analizlerde tutarsız sonuçlar verdiği için, sabit etkili panel probit modelin β parametresi için de tutarsız tahminler verdiği belirtilmektedir (Hsiao, 2013: 241). Bu nedenle, sabit etkili modellerin panel verilere dayalı ikili nitel bağımlı değişkenlere uygularken, logit modeller ile log-lineer modeller tek seçenek gibi görünmektedir. Bununla birlikte, tesadüfi etkili modeller söz konusu olduğunda, logit modelden ziyade hesaplamalı olarak izlenebilir olan probit modeldir (Maddala, 1987: 285).

2.2.3.2. Tesadüfi Etkili Panel Probit Model

Booth v.d. (1996) ile Arulampalam ve Booth (1998)'a göre; tesadüfi etkili panel probit modeller British Household Panel Survey gibi verilerin mevcudiyeti nedeniyle son zamanlarda oldukça popüler hale gelmiştir. Bu model, aynı birim için

ardışık hata terimleri arasındaki korelasyon sabit olduğundan bir kısıtlama getirmektedir. Ancak tutarlı parametre tahminleri elde etmek amacıyla verileri bir araya getirerek ve bu özel korelasyon yapısını göz ardı ederek statik bir model tahmin edilebilir (Robinson, 1982; Maddala, 1987).

$$y_{it}^* = x'_{it}\beta + u_{it} \quad u_{it} = \alpha_i + u_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, 2, \dots, T \quad (2.52)$$

$$y_{it} = \{1, \text{ eğer } y_{it}^* > 0\}$$

Burada y_{it}^* gözlenemeyen değişkeni, x'_{it} $1 \times k$ boyutlu dışsal değişken vektörünü, β , $k \times 1$ boyutlu katsayılar vektörünü, α_i ise birimlere özgü gözlemlenemeyen etkileri belirtmektedir. Hata terimi u_{it} ile birim etki α_i , sıfır ortalama ve σ_u^2 varyansla normal dağılım göstermektedir.

Tesadüfi etkili panel probit model için, α_i ve u_{it} 'nin birbirinden bağımsız olduğu, birimlere özgü gözlemlenemeyen etkilerin (α_i), hem hata terimleri hem de bağımsız değişkenler ile ilişkisiz olduğu varsayımı bulunmaktadır (Guilkey ve Murphy, 1993: 303). Bu durum, aynı birim için iki ardışık hata terimi arasındaki korelasyonun aşağıda belirtildiği şekilde bir sabit olduğu anlamına gelmektedir;

$$\rho = \text{corr}(u_{it}, u_{it-1}) = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_u^2} \quad (2.53)$$

Heckman (1981)'da gösterildiği gibi, bu modelin parametreleri α_i 'ye bağlı bir y_{it}^* dağılımının bağımsız normal olduğuna dikkat edilerek kolayca tahmin edilebilmektedir.

$$\text{Prob}(y_{it} = 1 | \alpha_i, x_{it}) = \text{Prob}\left(\frac{u_{it}}{\sigma_u} > \frac{-x'_{it}\beta - \alpha_i}{\sigma_u}\right) = \Phi(z_{it})$$

$$z_{it} = -(x'_{it}\beta + \alpha_i)/\sigma_u \quad (2.54)$$

Burada Φ , standart normal dağılım fonksiyonunu belirtmektedir. Modelin olabilirlik fonksiyonu ise aşağıdaki gibidir (Arulampalam, 1999: 599);

$$\prod_i \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{t=1}^T [1 - \Phi(x'_{it}\beta^* + \sqrt{\frac{p}{1-p}}\alpha^*)]^{1-y_{it}} \times [\Phi(x'_{it}\beta^* + \sqrt{\frac{p}{1-p}}\alpha^*)]^{y_{it}} \phi(\alpha^*) d\alpha^* \right\}$$

$$\beta^* = \frac{\beta}{\sigma_u} \text{ ve } a^* = \frac{a}{\sigma_a} \quad (2.55)$$

Yukarıda en çok olabilirlik metodu olarak ifade edilen tahmin yöntemi sonucu tutarlı parametre tahminleri sağlanmaktadır. Bu, yalnızca tek değişkenli ve tesadüfi etkili probit tahminleri arasında değil, aynı zamanda bağımsız değişkenler vektörünün farklı özelliklerinden elde edilen tahminler arasında da geçerli karşılaştırmalar yapılmasını mümkün kılmaktadır (Arulampalam, 1999).

2.3. Panel İkili Nitel Tercih Modellerinin Tahmini

Panel ikili nitel tercih modelleri literatürde doğrusal olmayan panel veri modelleri şeklinde de ifade edilmektedir. Son yıllarda panel ikili nitel tercih modellerinin analizi, mikro ekonometride oldukça sık kullanılmaktadır. Bu bölümde ise tahmin yöntemleri ele alınmaktadır.

2.3.1. Panel İkili Nitel Tercih Modellerinin Sabit Etkiler Varsayımı ile Tahmini

Bu alt başlıkta, ikili nitel bağımlı değişkenli ve sabit etkili modellerin tahmin yöntemleri ele alınmaktadır.

2.3.1.1. En Çok Olabilirlik Yöntemi

Sabit etkili panel logit ve probit modellerin tahmininde, Newton-Raphson ya da Fisher skoru aracılığı ile logaritmik olabilirlik fonksiyonunun maksimizasyonuna dayanan en çok olabilirlik yöntemi kullanılabilir. Art arda tekrarlanan Newton-Raphson süreçlerinde μ_i 'nin ve aynı zamanda β 'nin tahmini yenilenmektedir (Bartolucci, 2009: 18). Manski (1987) Newton-Raphson yöntemiyle tutarlı tahminler elde edilebileceğini göstermektedir. Bu yöntemle göre;

$$\beta^{(j)} = \beta^{(j-1)} - \left(\frac{\partial^2 \log L}{\partial \beta \partial \beta'} \right)^{-1}_{\beta=\beta^{(j-1)}} \left(\frac{\partial \log L}{\partial \beta} \right)_{\beta=\beta^{(j-1)}} \quad (2.56)$$

β 'nin yinelemeli çözümünü göstermektedir (Matyas ve Sevestre, 1996: 412-413). Genel logaritmik olabilirlik fonksiyonu;

$$\log L = \sum_{i=1}^N \left[\sum_{t=1}^T \log g(y_{it}, \beta x_{it} + \mu_i, \theta) \right]$$

$$i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, 2, \dots, T \quad (2.57)$$

şeklindedir. Burada $g(\cdot)$ analiz edilecek modeli ifade etmektedir (logit, probit, tobit v.b.). θ ise modele ait parametrelerdir. Sabit etkiler varsayımına bağlı olan bu modelin, maksimizasyonunun sağlanabileceği belirtilse de ekonometrik uygulamalarda birtakım sorunlarla karşılaşmaktadır. Bunlar; tesadüfi parametre sorunu ve tahmin edilecek parametre sayısının fazla olması şeklindedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 222).

Sabit etkili panel logit model için, logaritmik olabilirlik fonksiyonu ise;

$$\log L = - \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \log [1 + e^{(\mu_i + \beta x_{it})}] + \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{it} [\mu_i + \beta x_{it}] \quad (2.58)$$

şeklindedir. Burada da μ_i ve β 'ya göre kısmi türev alınarak denklem sıfıra eşitlenmektedir (Hsiao, 1996).

$$\frac{\partial \log L}{\partial \mu_i} = \sum_{t=1}^T \left[- \frac{e^{\mu_i + \beta x_{it}}}{1 + e^{\mu_i + \beta x_{it}}} + y_{it} \right] = 0$$

$$\frac{\partial \log L}{\partial \beta} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left[- \frac{e^{\mu_i + \beta x_{it}}}{1 + e^{\mu_i + \beta x_{it}}} + y_{it} \right] x_{it} = 0 \quad (2.59)$$

Yukarıdaki denklemlerin çözülmesiyle EÇO yöntemi tahmincileri elde edilmektedir (Hsiao, 1996: 415). Bu yöntemde N ile gösterimi yapılan birim boyutu büyük olsa da, zaman boyutu küçük olduğunda analiz sonucunda elde edilen tahminler tutarsız olmaktadır (Hsiao, 2013: 236-237). Çünkü; birim sayısı arttıkça parametre sayısı da artacağından, bu durum tesadüfi parametre sorununa yol açmaktadır (Neyman ve Scott, 1948: 16). Dolayısıyla, panel ikili nitel tercih modelleri sabit etkiler ile tahmin edildiğinde β 'nın EÇO tahmincisi, küçük örneklemelerde sapmalı sonuçlar vermektedir (Greene, 2003).

En çok olabilirlik yöntemi için yapılan işlemleri kolaylaştırmak adına $T = 2$ ve bağımsız değişken sayısı $K = 1$ olmak üzere, varsayımlar (2.59) numaralı denklemlerde yerine koyulduğunda;

$$\begin{aligned}\frac{\partial \log L}{\partial \beta} &= \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^2 \left[-\frac{e^{\mu_i + \beta x_{it}}}{1 + e^{\mu_i + \beta x_{it}}} + y_{it} \right] x'_{it} = 0 \\ &= \sum_{i=1}^N \left[-\frac{e^{\mu_i + \beta}}{1 + e^{\mu_i + \beta}} + y_{i2} \right] = 0 \text{ ile,}\end{aligned}\quad (2.60)$$

$$\frac{\partial \log L}{\partial \mu_i} = \sum_{t=1}^2 \left[-\frac{e^{\mu_i + \beta x_{it}}}{1 + e^{\mu_i + \beta x_{it}}} + y_{it} \right] = 0 \quad (2.61)$$

şeklinde elde edilmektedir. (2.61)'in çözümlenmesi yoluyla aşağıdaki sonuca ulaşılmaktadır;

$$\left\{ \begin{array}{l} y_{i1} + y_{i2} = 2 \text{ ise, } \hat{\mu}_i = \infty \\ y_{i1} + y_{i2} = 0 \text{ ise, } \hat{\mu}_i = -\infty \\ y_{i1} + y_{i2} = 1 \text{ ise, } \hat{\mu}_i = -\beta/2 \end{array} \right\} \quad (2.62)$$

(2.62)'de yer alan bilgiler, (2.60)'da yer alan denklemde yerine konulduğunda ve n_1 'in $y_{i1} + y_{i2} = 1$ olan birim sayısı; n_2 'nin de $y_{i1} + y_{i2} = 2$ olan birimlerin sayısını ifade ettiği varsayıldığında;

$$= \sum_{i=1}^N \left[\frac{e^{\mu_i + \beta}}{1 + e^{\mu_i + \beta}} \right]' = n_1 \left(\frac{e^{\beta/2}}{1 + e^{\beta/2}} \right) + n_2 = \sum_{i=1}^N y_{i2} \quad (2.63)$$

halini almaktadır. β' 'nin tahmincisi ise;

$$\hat{\beta} = 2 \{ \log(\sum_{i=1}^N y_{i2} - n_2) - \log(n_1 + n_2 - \sum_{i=1}^N y_{i2}) \} \quad (2.64)$$

şeklindedir.

$$\sum_{i=1}^N (y_{i2} - n_2) \quad (2.65)$$

ifadesinde n sonsuza giderken,

$$\begin{aligned}\text{plim}_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \left(\sum_{i=1}^N y_{i2} - n_2 \right) &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{Prob}(y_{i1} = 0, y_{i2} = 1 | \beta, \mu_i) \\ &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{e^{\mu_i + \beta'}}{(1 + e^{\mu_i})(1 + e^{\mu_i + \beta'})}\end{aligned} \quad (2.66)$$

Ve $(n_1 + n_2 - \sum_{i=1}^N y_{i2})$ ifadesinde n sonsuza giderken,

$$\begin{aligned} \text{plim}_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{N} (n_1 + n_2 - \sum_{i=1}^N y_{i2}) &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{Prob}(y_{i1} = 1, y_{i2} = 0 | \beta, \mu_i) \\ &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{e^{\mu_i}}{(1+e^{\mu_i})(1+e^{\mu_i+\beta'})} \end{aligned} \quad (2.67)$$

eşitliğine ulaşılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 224-225). Dolayısıyla, $\text{plim}_{n \rightarrow \infty} \hat{\beta} = 2\beta$ olmaktadır. Böylece panel logit model için β parametre tahmincisinin en çok olabilirlik yöntemi ile tahmininin tutarlı olmadığı görülmektedir (Matyas ve Sevestre, 1996: 415).

Sabit etkili panel probit modelde ise, μ_i 'nin β ve σ_u^2 parametreleri üzerindeki etkisi ortadan kaldırılamamaktadır. Zaman boyutu T sabit ise tutarlı tahminlere ulaşılamamaktadır. Çünkü; birim etki μ_i 'deki tutarsızlık β ile σ_u^2 parametrelerini etkilemektedir.

2.3.1.2. Koşullu En Çok Olabilirlik Yöntemi

Panel ikili nitel tercih modellerinin sabit etki ile tahmininde en çok olabilirlik yöntemiyle elde edilen tahminlerde sapma söz konusu olmakta ve özellikle $T < 10$ için, EÇO yönteminin kullanımı sakıncalı olmaktadır. Fakat panel logit model için koşullu EÇO yöntemi kullanılabilmekte ve zaman boyutunun göz ardı edilmesi yoluyla tutarlı parametre tahminleri sağlanabilmektedir (Lechner v.d., 2008: 232).

Tesadüfi parametre sorununun varlığı halinde ve zaman boyutu küçük değerler aldığı anda güvenilir ve tutarlı tahminler elde edilmek istendiğinde Neyman ve Scott (1948)'un geliştirdiği yaklaşım olan koşullu en çok olabilirlik yöntemiyle tahminler yapılabilmektedir.

Bu yöntem β 'nın μ_i 'ye olan bağıllığını ortadan kaldırarak koşullu yoğunluk fonksiyonunun maksimize edilmesi yoluyla tutarlı tahminler elde etmektedir. Sabit etkili panel logit model için bağımlı değişkenin ortak olasılığı;

$$P(y_{it}) = \frac{e^{\mu_i(\sum_{t=1}^T y_{it}) + \beta'(\sum_{t=1}^T x_{it} y_{it})}}{\prod_{t=1}^T [1 + e^{(\mu_i + \beta' x_{it})}]} \quad (2.68)$$

şeklindedir. Bu model için logaritmik olabilirlik fonksiyonu aşağıdaki gibidir;

$$L(\mu, \beta) = -\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \log \left[1 + e^{(\mu_i + \beta' x_{it})} \right] + \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{it} [\mu_i + \beta' x_{it}] \quad (2.69)$$

şeklinde tanımlanmaktadır. Bu fonksiyonda birim etki olan μ_i 'ye göre kısmi türev alınıp, sıfıra eşitlendiğinde ($i = 1, \dots, N$) için şu denklem elde edilmektedir;

$$\sum_{t=1}^T y_{it} = \sum_{t=1}^T \frac{e^{(\mu_i + \beta' x_{it})}}{1 + e^{(\mu_i + \beta' x_{it})}} \quad (2.70)$$

Böylece μ_i 'nin minimum yeterli istatistiğinin, $(\sum_{t=1}^T y_{it})$ olduğu görülmektedir. Eşitlikte yer alan $\sum_{t=1}^T y_{it}$ 'nin olasılığı;

$$\text{Prob}(\sum_{t=1}^T y_{it}) = \frac{T!}{(\sum y_{it})(T - \sum y_{it})!} * \frac{e^{\mu_i (\sum_{t=1}^T y_{it})}}{\prod_{t=1}^T [1 + e^{(\mu_i + \beta' x_{it})}]} * \sum_{d \in \tilde{B}_1} e^{\beta' \sum_{t=1}^T x_{it} d_{it}} \quad (2.71)$$

şeklinde hesaplanmaktadır (Matyas ve Sevestre; 1996: 417). Burada $\tilde{B}_1$,

$$\tilde{B}_1 = \{(d_{i1}, \dots, d_{iT}) | d_{it} = 0 \text{ ya da } 1 \text{ ve } \sum_{t=1}^T d_{it} = \sum_{t=1}^T y_{it}\} \quad (2.72)$$

olarak ifade edilmektedir. Böylece $\sum_{t=1}^T y_{it}$ 'nin koşullu olasılığı ise;

$$\text{Prob}(y_i | \sum_{t=1}^T y_{it}) = \frac{e^{\beta' (\sum_{t=1}^T x_{it} y_{it})}}{\sum_{d \in \tilde{B}_1} e^{\beta' (\sum_{t=1}^T x_{it} d_{it})}} * \frac{(\sum y_{it})!(T - \sum y_{it})!}{T!} \quad (2.73)$$

şeklindedir (Çağlayan Akay, 2018: 212). Yukarıdaki eşitlik, koşullu olabilirlik fonksiyonudur. Bu fonksiyon, birimlere ait etkilere bağlı olmadığından, söz konusu denklem aracılığıyla elde edilecek β parametre tahminlerinin koşullu en çok olabilirlik tahmincisi tutarlı sonuçlar vermektedir (Chamberlain, 1980: 229).

Koşullu en çok olabilirlik yöntemi panel logit model için söz konusu olduğunda temel dönüşümler yapılarak tahminler elde edilebilse de, panel probit modelin β parametreleri için birim etkiden bağımsız olarak basit fonksiyonlar kullanılamamaktadır. Zaman boyutu sabit iken panel probit model ile β parametresinin tutarlı tahminleri elde edilememektedir. Yani; sabit etkili panel probit model için, hesaplamalarda var olan zorluklar nedeniyle büyük N ve sabit T için tutarsız tahminler söz konusu olmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 228).

2.3.2. Panel İkili Nitel Tercih Modellerinin Tesadüfi Etkiler Varsayımı ile Tahmini

Bu alt başlıkta, ikili nitel bağımlı değişkenli ve tesadüfi etkilere sahip modellerin tahmin yöntemleri ele alınmaktadır.

2.3.2.1. En Çok Olabilirlik Yöntemi

Panel ikili nitel tercih modellerinde, tesadüfi etkilerin kullanılması durumunda olabilirlik fonksiyonu, μ_i katsayılarının bağımsız değişkenler ile ilişkisiz olduğu, tek bir tesadüfi değişken ile karakterize edilen bir G dağılımından elde edilen örneklem için olabilirlik fonksiyonu aşağıdaki gibidir;

$$\log L = \sum_{i=1}^N \log \int \prod_{t=1}^T F(\mu_i + \beta' x_{it})^{y_{it}} [1 - F(\mu_i + \beta' x_{it})]^{1-y_{it}} dG(\beta, \mu_i) \quad (2.74)$$

Eşitliğin maksimizasyonu, N için sonsuza yaklaşırken yapısal parametreler ve G dağılımı parametreleri için tutarlı tahminler elde edilmesini sağlamaktadır (Hsiao, 1986: 165). Bu yöntemde, μ_i ile x_{it} arasındaki ilişkilere yönelik olarak farklı görüşler bulunmaktadır;

İlk olarak Mundlak (1978), x_{it} 'nin ortalama değerinin μ_i 'ye bağlı olduğunu belirtmiş ve aşağıdaki gibi ifade etmiştir;

$$\mu_i = \pi' \bar{x}_i + w_i$$

Chamberlain (1980) ise,

$$\mu_i = \sum_{t=1}^T m_t' x_{it} + \eta_i = m' x_i + \eta_i \quad (2.75)$$

şeklinde varsaymaktadır. Tesadüfi etkili modeller için, (2.74) numaralı denklemde yukarıdaki varsayım (2.75) yerine koyulduğunda olabilirlik fonksiyonu şu hale dönüşmektedir;

$$\log L = \sum_{i=1}^N \log \int \prod_{t=1}^T F(\beta' x_{it} + m' x_i + \eta)^{y_{it}} [1 - F(\beta' x_{it} + m' x_i + \eta)]^{1-y_{it}} dG^*(\eta) \quad (2.76)$$

Burada G^* , tek değişkenli dağılım fonksiyonudur. (2.76) ile (2.74) arasındaki tek fark, $m' x_i$ ifadesinin yer almasıdır. Bunun dışında, diğer tüm özellikler aynıdır.

Her iki denklemin maksimizasyonu β parametresi için tutarlı ve etkin tahminciler sağlamaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 232).

Bağımlı değişkenin x_i 'ye bağlı dağılımının probiti ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$\text{Prob}(y_{it} = 1) = \Phi \left[1 + \sigma_{\eta}^2 \right]^{-1/2} [\beta' x_{it} + m' x_i] \quad (2.77)$$

Φ , kümülatif normal dağılım fonksiyonunu belirtmektedir. Panel probit modelin en çok olabilirlik metoduyla tahmin edilebilmesi sonucunda $\hat{\pi}_t$ elde edilmekte ve birim boyutu olan N 'in sonsuza yaklaşması ile denklem şu hali almaktadır;

$$\Pi = (1 + \sigma_{\eta}^2)^{-1/2} (I_t \otimes \beta' + e m') \quad (2.78)$$

Yukarıdaki denklem aracılığıyla m 'nin tutarlı tahmincilerine ulaşılabilir (Baltagi, 1995: 182). Tesadüfi etkiler varsayımı lojistik dağılım fonksiyonuna ait korelasyon katsayılarının tümünün $1/2$ 'ye kısıtlanması ve esneklik sağlamaması nedeniyle, ekonometrik analizlerde tesadüfi etkili panel logit model tercih edilmemektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 233).

2.3.2.2. Minimum Aralık Yöntemi

Minimum aralık tahmincisi, Chamberlain (1980) tarafından ortaya konmuştur. $\pi = \text{vec}(\Pi') = f(\theta)$ kısıtı ile (2.78)'deki eşitliği minimize edecek bir $\hat{\theta}$ seçilmesini ileri sürmektedir;

$$[\hat{\pi} - f(\theta)]' \hat{\Omega}^{-1} [\hat{\pi} - f(\theta)] \quad (2.79)$$

Burada $\hat{\Omega}$, $\Omega = J^{-1} \Delta J^{-1}$ 'in tutarlı bir tahminidir (Hsiao, 1996: 166-167). Ve,

$$J = \begin{bmatrix} J_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & J_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & J_t \end{bmatrix}$$

$$J_T = E \left\{ \frac{\varphi_{it}^2}{\Phi_{it}(1-\Phi_{it})} x_i x_i' \right\} \text{ ve } \Delta = E [\Psi \otimes x_i x_i'] \quad (2.80)$$

eşitlikleri bulunmaktadır. Burada, $\Psi_{it} = h_{it}h_{is}$ şeklinde tanımlanmaktadır. Ve;

$$h_{it} = \frac{y_{it} - \Phi_{it}}{\Phi_{it}(1 - \Phi_{it})} \varphi_{it} \quad (2.81)$$

$$t = 1, \dots, T$$

şeklinde. Ω 'nın tutarlı tahmininin elde edilebilmesi için, π yerine $\hat{\pi}$ 'in kullanılması gerekmektedir (Matyas ve Sevestre, 1996: 423).

En çok olabilirlik tahmincisinin hesaplanmasını basitleştirmek amacıyla birim etki ve hata terimlerine bağlı olarak alternatif bir yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşıma ait dağılım şu şekildedir;

$$\begin{aligned} \text{Prob}(y_{i1}, \dots, y_{iT}) &= \int_{c_{i1}}^{b_{i1}} \dots \int_{c_{iT}}^{b_{iT}} \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{t=1}^T \varphi(v_{it}|\mu_i) f(\mu_i) d\mu_i dv_{i1} \dots dv_{iT} \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} f(\mu_i) \prod_{t=1}^T [\Phi(b_{it}|\mu_i) - \Phi(c_{it}|\mu_i)] d\mu_i \end{aligned} \quad (2.82)$$

$f(\mu_i)$, σ_{μ}^2 varyans ile normal dağılmakta olan olasılık yoğunluk fonksiyonudur. Ve eşitlik T boyuta sahip integrali, tek bir integrale indirgeyerek tahmini gerçekleştirmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 239).

Ayrıca Butler ve Moffitt (1982) Gaussian kareleştirme metodu ile, T boyuta sahip integrali tek bir integrale indirgemiş ve geniş zaman boyutuna sahip analizler için etkin parametre tahminleri elde etmişlerdir. Gerekli integralin sağlanması için Gaussian kareleştirme formülü, Hermite integrasyon formülüdür ve aşağıdaki şekilde belirtilmektedir;

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-z^2} g(z) dz = \sum_{j=1}^l w_j g(z_j) \quad (2.83)$$

Burada w_j , j. noktadaki ağırlıkları vermektedir.

2.4. Katsayıların Yorumlanması

Panel ikili nitel tercih modellerinde, modelde yer alan bağımsız değişkenler ile bağımlı değişkenin gerçekleşme olasılığı arasındaki ilişki doğrusal olmadığı için parametre tahminlerini doğrudan yorumlamak uygun bir yaklaşım olmamaktadır

(Cameron ve Trivedi, 2005: 163). Dolayısıyla katsayı yorumu için ikili nitel tercih modellerinde olduğu gibi bahis oranlarından ya da marjinal etkilerden yararlanılmaktadır. Yorum aşamasında modele dahil edilen diğer bağımsız değişkenlerin etkisinin sabit olduğu varsayılmaktadır. Panel logit ve probit modellerde katsayıların ayrı ayrı anlamlılığı Z testi ile parametre tahminlerinin birlikte anlamlılığı ise Wald testi ile sınanmaktadır. (Çağlayan Akay, 2018: 218).

2.5. Model Seçimi

Panel ikili nitel tercih modelleri içerisinde sabit etki varsayımına dayanan modeller, tesadüfi parametre problemi nedeniyle tutarsız tahmin sonuçlarına sebebiyet vermektedir (Greene, 2003). Sabit etkili probit modelde katsayılar, bağımsız değişkendeki değişikliğin bağımlı değişkenin koşullu olasılığı üzerindeki etkisi şeklinde yorumlanamamaktadır (Fernandez-Val, 2009: 72). En çok olabilirlik yöntemine ait tahminler, büyük birim boyutu ve küçük zaman boyutu söz konusu olduğunda oldukça problemli bir tahminci olmaktadır. Bu modelin dezavantajı, birim etkinin bağımsız değişken üzerindeki koşullu dağılımının spesifikasyonu ile ilgilidir. Sabit etkilerin ortadan kaldırılamamasından dolayı koşullu EÇO tahmincisine, logit modeldeki gibi kolaylıkla ulaşılamamaktadır. Böylece panel probit model hem hesaplama hem de tahmin metodolojisiindeki güçlüklerden dolayı çok tercih edilen bir model olmamaktadır (Greene, 2001).

Sabit etkili panel probit modelin yukarıda ifade edilen dezavantajları nedeniyle EÇO tahmincileri tutarlı ve etkin olan tesadüfi etkili probit modellerin daha sık kullanıldığı görülmektedir. Tesadüfi etkili model, katsayıların en çok olabilirlik yöntemiyle tahmini sonucunda etkin ve tutarlı sonuçlar vermektedir (Baltagi, 2001: 209). Çünkü; tesadüfi etkili probit model, çok değişkenli normal dağılıma dayanmakla birlikte hata terimleri arasındaki korelasyonları göz ardı etme ve havuzlanmış verilerle standart bir probit model tahmin yöntemi kullanarak tutarlı tahminler üretmektedir. Ayrıca Maddala (1987)'ya göre; logit ve probit modelde birim boyutu, zaman boyutununun büyükse sabit etkiler varsayımıyla tahmin edilen modeller, katsayıların tutarsız olarak elde edilmesine sebep olmaktadır. Dolayısıyla özellikle panel probit model için tesadüfi etkili model uygun olmaktadır.

Bu bağlamda panel veri analizinde, nitel bağımlı değişkenlere sabit etkili modelleri uygulama hususunda, logit model ve log-dog modeller ile

karşılaşılmaktadır. Sabit etkili ikili tercih modellerinde EÇO yöntemi kullanılarak elde edilen parametre tahminleri için sapmalı sonuçlar elde edilmekte ve zaman boyutu 10'dan küçükse, bu tahmin yönteminin tercih edilmemesi gerekmektedir. Ancak sabit etkili panel logit model için koşullu EÇO yöntemi uygulanmakta ve bu tahmincinin maksimize edilmesiyle birlikte zaman boyutu dikkate alınmadan tutarlı β parametre tahminleri sağlanabilmektedir (Lechner v.d., 2008: 232).

Sonuç olarak, koşullu EÇO tahmincisi aracılığıyla sabit etkili logit modelin β parametresi tutarlı tahminler sağlamakta fakat probit modele ait tesadüfi katsayılardan bağımsız parametreler için tahmin fonksiyonları elde edilememektedir. Tesadüfi etkili modelde ise korelasyonların tamamının $1/2$ 'ye kısıtlanması ve esnek olmaması sebebiyle panel logit model, ekonometrik analizlerde sıklıkla kullanılmamaktadır (Johnson ve Kotz 1972: 293-294). Fakat tesadüfi etkili modeller için matematiksel olarak daha uygulanabilir olan; panel probit modeldir ve katsayıların EÇO yöntemiyle tahmini etkin ve tutarlı sonuçlar vermektedir (Maddala, 1987: 317; Baltagi, 2001: 209). Lin (2009) ise yaptığı uygulamalarda kullanmış olduğu logit, probit ve yapay sinir ağları modelleri içerisinde en başarılı model olarak probit modeli raporlamaktadır.

2.5.1. Hausman Testi

Hausman (1978) tarafından geliştirilen test, logit modelin en çok olabilirlik tahmincisi ile koşullu en çok olabilirlik tahmincisi arasındaki farka ulaşmak üzere kurulmuştur. Logit modelin EÇO tahmini, diğer tahmin metotlarına göre tutarsız sonuçlar verdiğini ifade eden temel hipotezi (H_0), tutarlı ve etkin olma hipotezine karşı sınanmaktadır. Chamberlain'in koşullu EÇO tahmincisi H_0 hipotezi reddedilsin ya da edilmesin tutarlıdır ancak veri setinin tamamı kullanılmadığından etkin sonuçlar vermemektedir. Hausman test istatistiği;

$$H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})' [\text{Var}(\hat{\beta}_{FE} - \text{Var}(\hat{\beta}_{RE}))]^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \quad (2.84)$$

şeklinde (Hausman, 1978: 1263). Burada; FE ve RE sırasıyla koşullu en çok olabilirlik yöntemine ait model tahmincilerini belirtmektedir. $\text{Var}(\hat{\beta}_{FE})$ ve $\text{Var}(\hat{\beta}_{RE})$ sırasıyla sabit ve tesadüfi etkili model tahminlerinden sağlanan varyans kovaryans matrisleridir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 196). Hausman test istatistiği, modele dahil

edilen bağımsız değişken sayısına eşit olan χ^2 tablo değeri ile karşılaştırılmaktadır. Teste ait hipotezler;

$$H_0: E(u_{it}|x_{it}) = 0 \text{ Bağımsız değişken ile heterojenite arasında ilişki yoktur. (2.85)}$$

$$H_1: E(u_{it}|x_{it}) \neq 0 \text{ Bağımsız değişken ile heterojenite arasında ilişki vardır. (2.86)}$$

şeklinde ifade edilmektedir. H_0 hipotezi reddedilemezse hem EÇO hem de koşullu EÇO tahminlerinin tutarlı olduğu fakat koşullu EÇO tahmincisinin etkin sonuçlar vermediği sonucuna varılmaktadır. Yani; tesadüfi etkiler modeline ait tahminler tutarlı ve sabit etkiler modeline göre daha etkin olmaktadır. H_0 hipotezi reddedilirse koşullu EÇO tahminleri tutarlı ve etkin sonuç verirken, EÇO tahminleri tutarsız olmaktadır (Çağlayan Akay, 2018: 219). Ayrıca katsayılar arasındaki farkın sistematik olmasından dolayı sabit etkili modellerin tercih edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır (Güriş v.d., 2019: 747).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞLETMELERDE BÜYÜME KAVRAMI VE BÜYÜME PERFORMANSININ BELİRLEYİCİLERİ

Dünya ekonomisinde küçük, orta ve büyük ölçekli olmak üzere çok sayıda işletme bulunmaktadır. Bu işletmeler, bulundukları ülkenin ekonomik yapısı ve ait oldukları endüstri kolunda üretim, satış ve hizmet faaliyetlerini sürdürerek insanların çeşitli ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu doğrultuda işletme; bireylerin ve toplumların ihtiyaçları karşılamak amacıyla emek ve sermaye gibi üretim faktörlerini planlı, verimli ve sistematik olarak bir araya getiren ekonomik birim olarak tanımlanabilir (Mucuk, 1997: 17).

Büyüme kavramı denildiğinde akla ilk olarak miktarda meydana gelen artışlar gelmektedir. Örnek olarak; bir işletmenin çalışan sayısı, elde ettiği satış gelirlerindeki artış veya kullanılan makine ve teçhizatındaki artışlar gösterilebilir. Bu ölçütler nicelik belirten ölçütler olarak ifade edilmekte ve işletmelerin büyüklükleri hakkında bilgi vermesi açısından oldukça önem arz etmektedir (Karanlık, 1995: 18). Miktar artışının yanı sıra işletmelerde büyüme kavramı, değişme ve gelişme sürecinin bir sonucu olarak nitelik değişimini de gerekli kılmaktadır. Yani hem işletmenin yapısını meydana getiren maddi ve beşeri faktörlerin niceliksel artışını, hem de niteliksel değişimleri içermektedir (Karaarslan, 2010: 6). Bu bağlamda büyüme, belli bir süreç içerisinde işletmenin temelini oluşturan maddi ve beşeri unsurlardaki nicel ve nitel değişim ve gelişimleri belirtmektedir (Koçel, 1993: 9).

3.1. Büyüme Kavramına Teorik Yaklaşımlar

İşletme alanı ile ilgili yapılan çalışmalarda firma büyüme kavramı oldukça önemlidir. Firma büyümesine ilişkin ilk çalışma Robert Gibrat'a aittir. 1931 yılında ortaya koyduğu Gibrat's Law of Proportionate Effect (Orantılı Etki Yasası) adlı çalışmasında Fransa'da yer alan imalat sanayi sektöründeki firmaları ele almıştır. Firma büyüme oranları ile firma ölçeği arasındaki ilişkiyi araştırarak, bu iki değişkenin birbirinden bağımsız olduğunu belirtmiştir. Buna göre, firmaların büyüme aşamalarını en iyi şekilde açıklayan faktörlerin, sistematik etkiler veya tesadüfi süreçler olduğudur. Böylece Gibrat Yasası tesadüfi büyüme sürecini ifade etmiş

olmaktadır. Bu yasa çok sayıda matematiksel modelde bulunan ana değişkenleri, firmaların büyüklük dağılımlarını açıklamada kullanma amacıyla düzenlemesi ve bir sektördeki yoğunlaşmanın belirlenmesiyle ilgilendiği için, bazı önemli eklemelerin ele alınıp alınmamasında da belirleyici olmaktadır (Mansfield, 1962).

Yine bu yasaya göre, küçük şletmeler ile büyük şletmelerin büyüme oranlarında meydana gelen değişiklikler benzer yapıda olmaktadır. Ortalama büyüme oranının beklenen değeri ile varyansı bütün şletmeler için benzerdir. Gibrat firmaların büyüklüklerinin büyüme üzerinde etken bir faktör olmadığını ve firmanın geçmişte ortaya koyduğu hızlı büyümenin, gelecekteki davranışı üzerinde belirleyici olmadığını da belirtmektedir (Mansfield, 1962: 1031). Gibrat'ın bu çalışması ile birlikte firma büyümesine olan ilgi daha da artmıştır. Firma büyümesi üzerinde etkili olan belirleyicileri tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen birçok çalışmada, şletme büyümesi ile yaş negatif bir ilişkiye sahiptir (Almus ve Nerlinger, 1999; Davidson v.d., 2002; Niskanen ve Niskanen, 2006).

şletmeler özelinde büyüme kavramı incelendiğinde, literatürde farklı teorik yaklaşımların yer aldığı görölmektedir. Bu bölümde çeşitli yaklaşımlar arasında yer alan en önemli dört teori üzerinde durulmaktadır. Bunlar; Neo-Klasik Teori, Penrose'un Firma Büyüme Teorisi, Yönetimselcilik Yaklaşımı ve Evrimsel İktisatta Firma Büyümesi şeklinde dir.

3.1.1. Neo-Klasik Teori

Geleneksel Neo-Klasik teoride, firmalar optimal ölçeğe ulaşma arzusundadır. Söz konusu ölçek kar maksimizasyonuna dayanan üretim seviyesi olarak belirtilmektedir. Bunun için firmanın toplam maliyetini minimize edecek şekilde hareket etmesi durumu ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla Neo-Klasik Teori'ye göre; şletmeler karlılık seviyesini maksimize edebilmek amacıyla maliyetlerin en aza indiği seviyeye kadar ölçeklerini genişleteceklerdir. Büyüme optimal düzeye ulaştığında, yani mümkün olan en düşük maliyet ile hem üretim hem de satış yapmaya olanak sağlayan ölçektir ve optimal düzeye ulaşan firmaların daha fazla büyüymeyecekleri kabul edilmektedir (Erkan, 2015: 20).

Optimal ölçek konusunda diğer görüş Lucas'a aittir. şletme yöneticilerinin yeteneklerinin log-normal dağılıma sahip olduğunu varsayarak firma ölçeklerinin de

log-normal (değişkenin logaritmasının normal dağılımı) olarak dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Dolayısıyla büyük firmaların yöneticileri küçük firmaların yöneticilerine göre daha fazla yetenekli olduğundan, büyük firmalar daha başarılı ve büyüktür. Öte yandan, küçük firmalar ise başarısız olmakta ve küçük kalmaya devam etmektedir.

Neo-Klasik Teori ile ilgili olarak, bir de Ronald Coase (1937)'nin işlem maliyetleri kavramına değinmek gerekmektedir. Coase'ye göre işlem maliyeti bir firmanın mevcut piyasa sistemini kullanmasının maliyetidir. Maliyetler düşük olduğunda, işletmeler piyasa mekanizmasını kullanma yoluyla müşterilerle etkileşim halinde bulunacağından, büyüme sınırları daralmaktadır (Doğan, 2012: 42). Eğer işlem maliyetleri yüksekse, firma stratejik varlıklar elde etme amacıyla aşağı veya yukarı genişleme yollarından birini seçmektedir (Coase, 1937).

Genel olarak değerlendirildiğinde, Neo-Klasik teori işletmelerin piyasadaki değişikliklere duyarlı olduğunu ve fiyat düzeyi ile üretim miktarlarının bu tepkiler doğrultusunda belirlendiğini söylemek mümkündür (Erkan, 2015). Neo-Klasik teori belirsizlik durumunu dikkate almadan, işletmelere daha bütüncül bir yaklaşım sergileyerek ve aynı zamanda bir optimizasyon modeli benimseyerek yaklaşmaktadır. Kar maksimizasyonu hedefleyerek, alt seviyelerde yer alan bir performansı değil, en yüksek ve en verimli performansı amaçlamaktadır. Zaman kavramından bağımsız olan ve sadece kar maksimizasyonuna odaklanan Neo-Klasik teori gerçekçilik bakımından yetersiz olması, zamanla firma üretim kapasitesi ve çeşitleri de geliştiğinden tek modelle bu durumu açıklaması gibi sebeplerden dolayı eleştirilmektedir.

3.1.2. Penrose'un Firma Büyüme Teorisi

Penrose (1959) The Theory of The Growth of The Firm isimli çalışmasında, yeni kurulan veya küçük ölçekli firmalardan çok, var olan firmaların büyümesine odaklanmıştır. Temel olarak firma büyüme olgusunu ele almakta ve büyüme olgusunu firmanın sahip olduğu kaynaklarla etkileşim halinde bulunması ile açıklamaktadır. Penrose'a göre; firma faaliyette bulunduğu süre boyunca bir gelişim ve büyüme sürecine girmektedir. Bu süreçte işletme kaynakları fabrika, makine ve teçhizat, toprak, doğal kaynaklar ile hammadde ve yarı mamulden oluşmaktadır. Penrose bu kaynakların yanı sıra yöneticilerin bilgi birikimine ve tecrübesine oldukça önem vermektedir. Yöneticilerin deneyim ve verimliliğinde meydana gelen artışların

firmanın büyüme ve gelişme kapasitesini arttırmak için kullanılabileceğini ifade etmektedir. Buna ek olarak, işletmenin sahip olduğu personelin de bilgi ve deneyiminde oluşan artışların büyüme konusunda teşvik edici bir güç oluşturmasından bahsetmektedir (Penrose, 1995).

Firma zaman içerisinde değişim ve gelişim gösterdikçe yeni kaynakların firmaya uyarlanması mümkün olmaktadır. Yönetici bu süreçte bir kez uyum sağladığında firma daha başarılı bir şekilde yönetilmeye başlamakta ve kaynaklar daha etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu kaynakların etkin ve verimli kullanımı firmanın yeni kaynaklar bulabilmesine de yardımcı olmaktadır (Coad, 2009). Bu kaynaklar büyümede bir artış sağlamakta, bu durum da yüksek işletme maliyetlerine sebebiyet vermektedir. Sonuç olarak firma büyüdükçe, işletme maliyetleri de artmaktadır. Bu durum literatürde Penrose Etkisi olarak bilinmektedir (Coad, 2009: 102).

Neo-Klasik teori, firmanın amacının belirli bir kar seviyesine ulaşmak olduğunu ifade ederken, Penrose ise büyümeyle birlikte karlılığın da değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir (Demirgil, 2008).

3.1.3. Yönetimselcilik Yaklaşımı

Bu teorinin ortaya çıkmasını sağlayan görüş, Neo-Klasik teoriye getirilen eleştirilere dayanmaktadır. Buna göre; Neo-Klasik teorideki gibi kar maksimizasyonunu amaçlamaktan ziyade, yüksek bir firma büyümesi stratejisine odaklanılmaktadır (Erkan, 2015: 24). Bunu gerçekleştirmek ise, firmanın halihazırdaki mevcut yöneticilerine ve bu yöneticilerin yeteneklerine bağlıdır. Aynı zamanda bir firmanın sahip olduğu sermaye arzının ve talep artış oranının en yüksek düzeye ulaşması ile firma sahiplerinin ve hissedarlarının da faydasını da en üst seviyeye taşımak hedeflenmektedir (Marris, 1963: 190).

Neo-Klasik teoriye bir diğer eleştiri; Baumol tarafından getirilmiştir. Baumol (1962), On the Theory of the Expansion of the Firm adlı çalışmada karlılığın değil, satış gelirlerinin maksimizasyonuna dayalı bir yaklaşımda bulunmuştur. Satış gelirleri karlılığa göre firma performansının ölçülmesinde daha iyi bir değişkendir. Baumol (1962)'un satış gelirlerinin maksimizasyonuna dayanan modeli

doğrultusunda; satış gelirleri, cari dönemdeki satış gelirleri ile bu gelirin büyüme oranına bağlı bir şekilde ölçülmektedir (Erkan, 2015: 24).

Yönetimselcilik yaklaşımında Marris (1963) tarafından geliştirilen modelde ise, büyümenin yalnızca gerçekleştirilen faaliyetleri çeşitlendirme yoluyla yapılabileceğini kabul etmektedirler. Ayrıca firma yöneticileri satış miktarında sağladıkları artışla faydalarını en üst düzeye çıkarabilirler. Marris'in modeline göre; sahip/yönetici ve yönetici/yönetici ayrımı yapılarak sahiplerin yönetimi ve denetiminde yer alan işletmelerin daha düşük büyüme ile birlikte daha yüksek karlılık gösterebilecekleri belirtilmektedir (Marris, 1963).

3.1.4. Evrimsel İktisat ve Firma Büyümesi

Evrimsel İktisat teorisinin ortaya çıkmasında, 1970'li yıllardan başlayarak dünyada baş gösteren iktisadi değişim ve gelişim süreçlerinin ve bu süreçlerin sebebiyet verdiği yeni problemlerin oldukça önemli bir etkisi vardır. Bu değişim ve gelişim süreçlerini kavrama, yorumlama ve ortaya çıkan problemlere çözüm üretme ve sonuca ulaşma çabası, Evrimci İktisat teorisinin oluşumuna zemin hazırlamıştır (Coad, 2009).

Evrimsel iktisat, iktisadi değişimler ile ilgilenen ve bu değişimleri açıklamaya çalışan bir paradigmadır. Temel olarak, bu açıklayıcı hedefe ulaşabilmek için evrimsel kavramları ekonomik düşünceye dahil etmektedir. Bunu da açıklayıcı biyolojik evrim modeli ile ekonomik evrimin dayandığı bilişsel temelleri tanımlayarak, bireyin davranış modellerine daha somut ve gerçekçi bir anlayışla yaklaşacağını belirtmektedir (Cordes, 2014: 2).

Evrimsel iktisatçılar, daha yüksek düzeyde kâra sahip olan firmaların büyüme gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla dinamik firmaların büyümesi prensibinden faydalanmaktadırlar (Doğan, 2012: 45). Evrimsel yaklaşım, firma büyümesine karlılık olgusuna odaklanarak yaklaşmakta ve Simon tarafından belirtilen rasyonellik kavramına dikkat çekmektedir. Bu kavrama göre, firmanın geleceği tam olarak bilinmemektedir (Demirgil, 2008).

Evrimsel İktisat yaklaşımı, firmaların organizasyonel yapısını ve buna ek olarak üretim olgusunu teknolojik açıdan incelemektedir. Ayrıca firma yapısının

bilişsel özelliklerine de odaklanmaktadır (Karabulut, 2015: 25). Firmaları bilgiyi üreten, işleyen ve depolayan bir faaliyet olarak tanımlamaktadır (Hölzl, 2006).

3.2. İşletmelerde Büyüme Nedenleri

İşletmeler açısından bulundukları piyasada kalıcılıklarını sağlamak ve sürdürülebilir bir başarıya ulaşmak vazgeçilmez bir unsurdur. Ekonominin dinamik yapısını oluşturan işletmelerin, büyüme amacıyla olmaları oldukça doğaldır. Dolayısıyla her işletme sahibinin ideali, hem varlığını sürdürmek hem de zaman içerisinde işletmenin büyümesini sağlamaktır.

Mevcut durumunu günden güne iyileştirerek başarıyı ulaşmak isteyen işletmeler için, rekabetin sürekli olarak varlığını koruduğu bir piyasa olgusu da göz önünde bulundurulduğunda, büyüme tercih olmaktan ziyade bir gereklilik haline dönüşmektedir. Bu büyüme arzusunun nedenlerini çeşitli başlıklar altında toplamak mümkündür. Bunlar; psikolojik, ekonomik, teknolojik ve finansal nedenler olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.2.1. Ekonomik Nedenler

İşletmeleri büyümeye yönelten temel etkenlerin başında ekonomik kazançlar gelmektedir. Kuruluş aşamasından itibaren var olan bu faktörün etkisi zaman geçtikçe artmaktadır. Ekonomik nedenler işletmenin mali yapısındaki değişikliklerden kaynaklanabileceği gibi üretim, pazarlama ve satış konusunda daha verimli olma amacıyla da ortaya çıkabilir.

Hangi endüstri kolunda faaliyet gösterdiği fark etmeksizin, her işletme ortaya koyduğu üretim veya hizmetinin bir maliyeti ile karşı karşıyadır. Genellikle büyük ölçekli işletmelerde üretimi sağlayan hammadde ve malzeme alımları büyük miktarlarda gerçekleştiğinden, diğer işletmelere kıyasla daha düşük fiyattan alım yapabilmeleri veya nakit iskontosu (indirim) elde edebilmeleri mümkündür (Karanlık, 1995: 22). Böylece işletmeler maliyetlerini düşürerek, ekonomik kazanç sağlamış olurlar.

Her işletmenin sahip olduğu bir pazar payı, hitap ettiği bir müşteri kitlesi vardır. İşletmeler pazar payını genişletmek ve piyasaya hâkim olmak amacıyla birbirleriyle rekabet içerisinde. Rekabetteki konumunu geliştirerek üstünlük

sağlayan taraf pazara hakim olur ve rakiplerinden ayrılır. Bu üstünlük ürün veya hizmetlerin reklamı, satış ve pazarlama politikaları, müşteri memnuniyeti gibi çeşitli stratejilerle sağlanabilir. İşletmelerin pazar payını genişletmesinin bir diğer yolu, rakip işletmeler ile birleşme yoluyla olabilmektedir. Mevcut duruma ilaveten birleşilen işletmenin pazar payı ve müşteri sayısı kadar artış gerçekleşir. Aynı zamanda rekabet mücadelesi sona ererken, diğer taraftan işletmenin masrafları da azalmış olur.

3.2.2. Teknolojik Nedenler

Teknolojinin gelişimi aslında sadece bilişim endüstrisini etkileyen bir olgu değildir. Hem üretimin temelinde yer alan işletmeler hem de ülke ekonomisinin gelişimi açısından teknolojik yenilikler takip edilmelidir. Bilgiye erişim, uluslararası yenilikleri takip etme, kurumsal iyileşme gibi birçok alanda etkisi söz konusudur. Teknolojinin gelişimi işletmeler açısından da önemli bir yer edinmektedir. Faydalarını aşağıdaki başlıklar halinde sıralamak mümkündür;

- Ürün ve hizmetlerin kalitesini ve miktarını artırmak, maliyetlerini düşürmek,
- Yüksek teknolojiye dayalı makine, araç-gereç ve ekipman kullanma imkanına sahip olmak, zamandan tasarruf etmek,
- İş yeri, atölye, fabrika yeri ve binaların gelişmesini sağlayarak büyüme performansını artırmak, kar elde etmek.

İşletmelerin yenilikleri zamanında takip etmesi ve uygulaması önem arz etmektedir. Ancak bazı durumlarda bu yeterli olmamakta, rakipleriyle aynı anda hatta rakiplerinden daha önce o teknolojiyi sahip olup, uygulayarak rekabetteki başarısını artırabilmektedir.

Teknolojinin sağladığı yeniliklerin, büyüme üzerindeki etkisi çoğunlukla çalışanlara bağlı olarak da ortaya çıkmaktadır. Mavi yakalı ve beyaz yakalı çalışanların kişisel yetenekleri işletmenin kullandığı teknolojiler ile yakından ilişkilidir.

3.2.3. Finansal Nedenler

Her bir işletmenin gerek kuruluş gerek büyüme ve gelişme aşamasında karşılaştığı finansal güçlükler bulunmaktadır. Görece küçük olan işletmelerin büyük işletmelere kıyasla bu finansmanı sağlama konusunda daha çok zorlandığı bilinmektedir. Bunun sebebi olarak, işletmelere finansman desteği sağlayan kurum ve kuruluşların büyük işletmelere daha fazla güven duyması gösterilebilir. Bu güven duygusu büyük işletmelerin ihtiyaç duydukları durumlarda gerekli fon ihtiyacını karşılayabilmeleri açısından önem taşımaktadır.

Finansal sıkıntılarla karşılaşan işletmeler büyüme performanslarını yavaşlatmak veya tamamen durdurmak yerine, hedefledikleri büyüme için gereken fonu sektörde yer alan diğer işletmelerle birleşerek elde edebilmektedir. Bu durumdan iki işletme de yararlanmakta ve fon ihtiyacını karşılama daha kolay hale gelmektedir (İskenderoğlu, 2008: 30).

3.2.4. Psikolojik Nedenler

İşletmeler yukarıda ifade edilen büyüme nedenleri dışında psikolojik açıdan da bir doygunluğa erişmek isterler. Özellikle yöneticiler ile işletme ortakları, psikolojik olarak tatmin olma isteğinden dolayı daha büyük bir işletmeye sahip olma ve/veya yönetme durumunu arzulamaktadırlar. Bunun yanında başarılı bir iş insanı olarak tanınmak, yöneticilerin toplumda saygınlık kazanması sonucunu da doğurmaktadır.

Bu psikolojik etkenlerin, ekonomik nedenlerle desteklendiği göz ardı edilmemelidir (Fettahoğlu, 1992: 4). İşletmelerin en önemli amaçları arasında; işletmenin varlığının sürekliliğini sağlama, büyüme hızlarını artırma, rakiplerine üstünlük sağlayarak piyasada söz sahibi olma, kar elde etme vb. gibi faktörler yer aldığından, işletme sahibi bu amaçlara ulaşma konusunda daha fazla büyüme yoluna giderek işletme büyüklüğünün kendisini tatmin etmesini sağlar (Göçer, 2019: 40). Ayrıca büyük bir işletme sahibi veya yöneticisi konumunda olmak genel olarak başarılı bir yönetici rolü ve imajı oluşturmaktadır. Başarılı bir imaj oluşturmak amacıyla da büyüme arzu edilen bir durumdur.

Bazı yöneticilerin hızlı bir büyüme sağlanmadığı takdirde, rakipler tarafından elimine edilme ve müşteri potansiyelini kaybetme konusunda korku duymaları da işletmeleri, diğer işletmeler ile birleşmeye itmektedir (Akgüç, 1989: 702).

3.3. İşletmelerde Büyüme Türleri

Dünya ekonomilerinde var olan sürekli gelişme, yenilenme ve büyüme güdüsü ülkelerin temel ekonomik birimini oluşturan işletmeler için de geçerlidir. İşletmelerin temel amacı yeni müşterilere ve pazarlara ulaşarak üretim hacmini genişletmek olduğundan, işletmelerin çoğunlukla büyüme eğiliminde olduğu söylenebilmektedir (Kadrizade, 1986: 32). Bu büyümenin nasıl ve hangi kaynaklardan sağlanması gerektiği konusunda işletme içi ve işletme dışı kaynaklar ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla büyüme türleri içsel büyüme ve dışsal büyüme olarak iki ana başlık altında incelenebilmektedir.

3.3.1. İçsel Büyüme

İçsel büyüme, 1980'li yıllarda çeşitli teorik ve deneysel çalışmaları kapsayan bir kavram olarak ortaya atılmıştır. Ekonomik büyümenin dışsal faktörler yoluyla değil, ekonomik sistemin içsel bir sonucu olduğunu ifade ederek Neo-Klasik büyüme teorisinden farklı yönünü ortaya koymaktadır. Bununla birlikte içsel büyüme, ekonomik davranışları bir bütün olarak ele alması bakımından Neo-Klasik büyüme teorisi ile paralellik göstermektedir (Romer, 1994: 3).

Bir işletmenin gerçekleştirdiği faaliyetleri sonucunda elde ettiği çıktıları kendi imkanları dahilinde kullanarak büyümesine içsel büyüme adı verilmektedir. İşletme mevcut kapasitesini yani üretim faktörlerini daha verimli bir şekilde kullanarak üretim kapasitesini artırabilmektedir. Bunu farklı üretim faktörlerini satın alma yoluyla da gerçekleştirebilmektedir (Akgüç, 2002: 696). Görece küçük işletmelerin büyük işletmelere oranla içsel büyüme yoluna gitmeyi daha çok tercih ettikleri görülmektedir. Çok sayıda büyük ölçekli işletme yıl sonunda elde ettiği karı dağıtmayarak yenilenme ve kapasite artırımına gitme yolunu tercih etmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2001: 312).

İşletmelerin dış kaynaklara bağlı olmadan ulaşabileceği büyüme oranı, içsel büyüme oranı olarak ifade edilmektedir (Brealey v.d., 2008: 508). Bu anlamda içsel

büyümenin, işletmelerin elde ettiği karın hissedarlar ile paylaşılmayarak işletme içinde kalması ya da borçlanma yoluyla sağlanması söz konusudur. Böyle bir durumda mali açıdan, borçlanma maliyetinin işletmenin iç verimlilik oranından daha az olması beklenmektedir (İskenderoğlu, 2008: 6). İşletmeler büyümeyi borçlanma yoluyla finanse etme durumunda birtakım problemlerle karşılaşabilmektedir. Örneğin; büyüme sonucunda elde edilen gelişmelerin borçlanmadan kaynaklanabilecek riskleri karşılayıp karşılamama durumu bunlardan bir tanesidir. Borçlanma yoluyla büyümeyi finanse eden bir işletme, dış kaynaklardan elde ettiği fonları karlılığa dönüştüremediği sürece bu durumdan olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Zaman içerisinde artan riskler nedeniyle işletmelerin piyasada işlem gören hisse senetlerine ilişkin piyasa değerinde de azalmalar olmaktadır (Berk, 2003: 294).

3.3.2. Dışsal Büyüme

Bazı işletmeler için kendi imkanlarıyla büyüme olanağı zamanla ortadan kalkabilir. Bu süreçte karşımıza dışsal büyüme kavramı çıkmaktadır. Dışsal büyüme, bir işletmenin aynı ya da farklı sektörde yer alan başka bir işletme ile birleşerek veya o işletmeyi kontrolü altına alarak büyümesini ifade etmektedir. Bu büyüme hareketleri ilk olarak tröstleşme hareketi olarak kendini göstermektedir (İskenderoğlu, 2008: 7). Tröst; bir grup işletmenin piyasadaki rekabeti ortadan kaldırma yoluyla fiyat kontrolünü sağlamaya çalışmasıdır. Teoride en çok karşılaşılan dışsal büyüme çeşitleri şu şekildedir: Devralma, Birleşme, Tröst, Kartel ve Holding (Ceylan ve Korkmaz, 2001: 313).

Herhangi bir işletmenin, başka bir işletme ile birleşmesinin nedenlerini şu şekilde sıralamak mümkündür (Önal, 1995: 119-120);

- Piyasadaki rekabet koşullarına karşı daha dayanıklı olmak,
- Bir işletmenin halihazırda bulunan kaynak ve kabiliyetleriyle (yeterli olmayan finansman gücü, değişim ve gelişim için yenilik yapma yeteneğinin yetersizliği, büyük projeler oluşturma ve yönetme yeteneğinin

yetersizliği vb.) gerçekleştirilmesi mümkün olmayan faaliyetlerin birleşme yoluyla gerçekleştirilebilmesi,

- İşletmenin ortaklarına ve çalışanlarına daha önce sağlayamadığı hizmet ve olanakları sağlaması,
- Aynı sektörde yer alan işletme ile birleşme sonucunda reklam ağından faydalanarak yeni müşterilere ulaşmak,
- Çeşitli maliyetleri ortak bir şekilde paylaşmak.

3.4. İşletmelerde Büyümenin llmesi

Alfred Marshall işletmelerde büyüme kavramını tıpkı canlılarda olduğu gibi, biyolojik hayatın süreçleriyle bağlantılı bir şekilde açıklamaktadır. Buna göre; işletmeler de canlılar gibi doğan, büyüyen, gelişen ve ölen bir varlıktır (Kadrizade, 1986: 2). Dolayısıyla büyüme tüm işletmeler için olağan bir süreçtir.

Büyümenin nasıl ölçülebileceğini detaylandırmadan önce, işletmelerde büyüklük kavramına değinmek gerekmektedir. Çünkü; büyüme, büyüklüğün ölçümünde kullanılan değişkenlerde belirli bir zaman aralığında meydana gelen değişim olarak belirtilmektedir (Kadrizade, 1986: 48). Büyüklük ise, esas alınan bir yıl itibariyle işletmelerin genişliğinin bir ifadesidir. Büyüklük denildiğinde literatürde kabul görmüş ilk ölçüt, çalışan sayısıdır. Bunun dışında zsermaye, üretim miktarı, net kar, toplam aktifler, yıllık satış gelirleri gibi ölçütler de kullanılmaktadır (İdil, 1977: 47).

Yukarıda belirtilen niceliksel, yani miktar olarak ifade edilebilen ve ölçülebilen faktörlerin dışında işletme büyümesini etkileyen niteliksel faktörler (llemeyen, bir özellik belirten) de bulunmaktadır. Bunlar; işletme hissedarlarının sayısı, yönetim biçiminde meydana gelen değişiklikler, işletmenin herhangi bir bölgeye veya ülkeye özel olarak uyguladığı stratejilerinde yapılan değişiklikler, işletmenin faaliyetlerini gerçekleştirdiği piyasanın durumundaki değişiklikler, organizasyonel birimlerde rol alan çalışanların uzmanlaşma derecelerinde meydana gelen değişiklikler şeklinde sıralanabilmektedir (Alpugan v.d., 1993: 63; Karanlık, 1995: 19).

İşletmelerde büyümenin ölçülebilmesi ve nasıl ölçülebileceği sorusu finans literatüründe sıklıkla tartışılmaktadır. Büyüme, çeşitli niceliksel ve/veya niteliksel değişkenler kullanılarak gerçekleştirilen, işletmelerin hangi oranda büyüdüğünü gösteren bir ölçüt olması açısından önemlidir. Burada karşımıza çıkan temel sorun, büyümenin ölçülmesinde hangi değişkenin esas alınması gerektiğidir. Bu değişkenler araştırma sorusuna ve yapılan analizin amacına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Bu amaç doğrultusunda, niteliksel ölçütler ve işletmelerin yayımlamış olduğu finansal tablolarda yer alan kalemlerin niceliksel açıdan ele alınması ve değerlendirilmesi ile işletmelerin büyüme rakamlarına ulaşılmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, işletmelerde büyüme performansını ölçmek amacıyla tek bir değişken kullanmaktan ziyade, çoklu göstergelerin kullanımı önerilmektedir.

Büyüme performansının ölçütleri arasında; firma yaşı (Vlachei ve Notta, 2008; Coad ve Hölzl, 2010), ihracat değeri (Maurel, 2008; Schimke ve Brenner, 2011; Cieslik ve Kaciak, 2014), firmanın faaliyet gösterdiği yer, işletmenin sahiplik yapısı, karlılık (Kouser v.d., 2012), çalışan sayısı, net varlıklar ve net satışlar gibi değişkenler görülmektedir.

Büyüme performansının hangi değişkenler aracılığıyla ölçüldüğü kadar kullanılacak olan büyüme formülü de oldukça önemlidir. Literatürde büyümeyi ölçmek için iki kategoriye ayrılan bir yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; Mutlak Büyüme ve Göreceli Büyüme şeklindedir. Mutlak büyüme, firma büyüklüğündeki gerçek farkı incelemekte ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır;

$$\text{Mutlak Büyüme} = X_t - X_{t-k} \quad (3.1)$$

Göreceli büyüme ise, büyüklükteki göreceli değişiklikleri ifade etmekte ve şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$\text{Göreceli Büyüme} = \frac{X_t}{X_{t-k}} \quad (3.2)$$

Ancak her iki büyüme göstergesinin de sorunları olduğu belirtilmektedir (Rivard, 2020: 12). Göreceli ölçü, büyümeyi küçük işletmeler lehine desteklerken, mutlak ölçü ise analiz sonuçlarını büyük firmalar lehine saptırmaktadır (Coad v.d., 2014; Côté ve Rosa, 2017). Sapmayı azaltmak için kullanılan bir diğer büyüme

ölçüsü Birch (1987)'ün göreceli ve mutlak büyüme formüllerinin Schreyer (2000) tarafından birleştirilerek önerilmiş halidir. Birch-Schreyer indeksi olarak da bilinen formül aşağıdaki gibidir;

$$(X_t - X_{t-k}) * \frac{X_t}{X_{t-k}} \quad (3.3)$$

Birch-Schreyer'in bu katkısı, metodolojik eksiklikler ve yeni firmaların istihdam yaratma kapasitesinin fazla tahmin edilmesi nedeniyle eleştirilmektedir (Davis v.d., 1996; Almus, 2002).

Burada büyüme performansı için hangi göstergenin kullanılacağı önemlidir. Büyüme yaygın olarak net satışlar ya da istihdamdaki artış olarak tanımlanır (Delmar, 2003; Shepherd ve Wiklund, 2009). Diğer ölçütler arasında varlıklar, özsermaye, kâr, katma değer ve üretkenlik (katma değer in çalışan sayısına oranı) gibi değişkenler yer almaktadır (Nelson, 1991; Shepherd ve Wiklund, 2009; Daunfeldt v.d., 2014). Ancak bu ölçütler diğerlerine oranla daha az sıklıkla kullanılmaktadır. Satış değerlerinin kullanımı, çalışan sayısı verilerinin kullanımına göre, daha uygun olabilmektedir. Çünkü işletme, çalışan sayısında veya varlıklarında önemli bir gelişme göstermeden, varlıkların kullanımında veya çalışanların verimliliğinde artış sağlayarak satış gelirlerinde büyüme gösterebilir. Satış gelirlerindeki büyüme, özellikle farklı endüstrilerde faaliyet gösteren işletmeleri içeren performans analiz çalışmaları için daha uygun ve doğru bir tercih olmaktadır (Weinzimmer v.d., 1998: 252).

Satış artışı ve istihdam artışı, bireysel olarak veya birbirinin yerine sıklıkla kullanılsa da bu ölçütlerin eşdeğer olmadığı ifade edilmektedir (Delmar v.d., 2003; Coad, 2009; Daunfeldt ve Halvarsson, 2015). Her bir göstergenin avantajları ve dezavantajları bulunmakla birlikte, satış büyümesi yöneticiler ve girişimciler tarafından kullanılan yaygın bir göstergedir. Bununla birlikte işletmelerdeki kısa ve uzun vadeli değişiklikleri iyi bir şekilde yansıtabilmektedir. İstihdam artışı ise, çok kısa vadeli değişkenlik ve ölçümlere (deflasyon, rapor edilen satışların ve kârın manipülasyonu vb.) karşı daha az duyarlı olma avantajına sahiptir. Ayrıca, istihdam genellikle siyasi otoriteler için ulaşılmak istenen bir hedeftir ve çok ürün üreten firmalar için daha iyi bir göstergedir (Leon, 2020: 10). Burada araştırma sorusuna ve araştırmacının amacına bağlı olarak tek bir büyüme göstergesi kullanmak mümkündür.

3.4.1. Firma Yaşı

Firma yaşı, bir işletmenin kuruluş tarihinden günümüze kadar geçirdiği süreyi belirtmektedir. Yaşı daha yüksek olan firmaların genç firmalara kıyasla daha avantajlı oldukları ifade edilmektedir. Yaşlı ya da tecrübeli şeklinde adlandırılan firmalar daha kolay bir şekilde finansman sağlayabilirler (Sayman, 2012: 67). Söz konusu firmaların edinmiş oldukları tecrübe ve çevre ile ihtiyaçlarını giderme kolaylığı da bulunmaktadır. Genç firmalarda ise, tecrübesizliğin, sermaye yetersizliğinin ve tanınırlılık durumunun dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajlar nedeniyle pazar payının azalma ihtimali ile de karşı karşıya olabilmektedirler.

Genç firmalar bu tür olumsuz durumların yanı sıra birtakım olumlu durumlar ile de karşılaşabilmektedir. Örneğin; genç firmaların yaşlı firmalara oranla yeniliklere ve değişikliklere daha kolay uyum sağladığı ve daha hızlı gelişim gösterdiği varsayılmaktadır. Genç firmaların yeni iş birlikleri oluşturmada daha üstün oldukları ve girişimcilik ruhuna sahip olmaları dolayısıyla da yaşlı işletmelere göre daha üst seviyede bir büyüme oranına sahip oldukları şeklinde kabul gören bir düşünce vardır (Coad, 2009).

Ayrıca yapılan çalışmalar firma yaşı ile büyüme performansı arasındaki ilişkide genç firmaların daha avantajlı olduğunu belirtmektedir (Niskanen ve Niskanen, 2006). Firma yaşı arttıkça üretim kapasitesi ve çalışan istekliliği durağanlaşmaktadır. Bu tür firmalar değişime direndikleri için yüksek büyüme oranlarına sahip olamamaktadır. Genç firmalar ise, piyasaya yeni giriş yaptıklarından hem başarıya hem de büyümeye karşı daha arzuludurlar (Doğan, 2012: 6).

3.4.2. İhracat

Bir mal veya hizmetin uluslararası pazarlarda satışa sunulması ihracat ya da dış satım olarak adlandırılmakta ve uluslararasılaşmanın ilk aşaması olarak görülmektedir (Leonidou v.d., 1996). İşletmeler açısından da uluslararası pazarlara ulaşma olanakları içerisinde en çok kullanılan yöntemdir. Küreselleşme ile beraber, rekabetin yoğun olduğu piyasa şartlarında varlığını sürdürmek ve uluslararasılaşma deneyimiyle pazar payını artırmak oldukça önemlidir.

Günümüzün global pazarlarının artan rekabet ortamında hayatta kalmak ve karlılığı artırmak gibi nedenlerle ihracat ve işletme performansı arasındaki ilişki de ilgi görmektedir. İhracat yapan bazı işletmeler yüksek bir büyüme performansı sergilerken, bazıları başarıyı yakalayamamaktadır. Bunun nedeni olarak işletmelerin ihracatla ilgili karşılaştıkları sorunlar, yönetimdeki zayıflıklar, çevresel etkenler, hükümet politikalarındaki değişiklikler ve devlet kısıtlamaları gösterilebilir. Bu gibi sebeplerle işletmelerin büyüme performansları da olumsuz bir şekilde etkilenmektedir.

İhracatın büyüme performansı üzerindeki olumlu etkilerine bakıldığında, yapılan araştırmalar ihracatın, işletmelerin kapanma ihtimalini azaltıcı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Sabuhoro v.d., 2006). Bunun yanında satış miktarında artış sağlama, müşteri potansiyelini artırma, bireysel tatmin, teşviklerden faydalanma, işletmenin etkinliğini artırma ve hayatta kalma ile ilgili etkileri bulunmaktadır (Demirgil, 2008). Ayrıca ihracatı gerçekleştiren çalışan ve yöneticilerin deneyim artışı, kişisel gelişimleri ile müşteri ilişkileri yönetimindeki tecrübeleri işletmelerin büyüme performansları üzerinde pozitif yönde etki sağlamaktadır (Katsikeas v.d., 1996: 113).

3.4.3. Net Satışlar

Herhangi bir piyasada üretilen ürün ve/veya hizmetleri müşteriler ile buluşturmak amacıyla çevre koşullarının da değerlendirilmesi yoluyla oluşan tüm çabalara satış denir (Yamamoto, 2001: 9). Satış geliri her işletmenin başarısı için incelenmesi gereken önemli bir değişkendir. Burada brüt satış ve net satış kavramı arasındaki farkı belirtmek gerekmektedir. Brüt satış, bir işletmenin piyasaya satışa sunduğu ürün ve hizmetlerinin toplam değeri olarak ifade edilebilir. Net satış ise, brüt satışlardan satış indirimleri (iskonto) veya mal ve hizmet iadelerinin düşülmesi yoluyla elde edilmektedir.

İşletmelerde büyüme performansı incelendiğinde en temel ve önemli performans ölçütlerinden biri satış büyümesi olmaktadır (Momčilović, v.d., 2015: 63). Çünkü satış gelirlerinde bir artış meydana gelmeden, bir işletmenin yeni çalışan istihdam etmesi ve makine teçhizat ve başka bir şube açması olanaksız görülmektedir.

Satışlardaki büyüme (artış) şu formül yardımıyla hesaplanmaktadır (Akgüç, 2002: 80);

$$\Delta_S = \frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}} \times 100 \quad (3.4)$$

Δ_S = Net satış gelirlerindeki %'lik artış

S_t = Cari döneme (t) ait net satış geliri

S_{t-1} = Bir önceki döneme (t-1) ait net satış geliri

İşletmelerde yüksek gelir sağlamanın en temel yolu, satış gelirleri ile bu gelirin elde edildiği ürün ve hizmetlerin maliyetleri arasındaki farkı iyi bir şekilde dengelemektir. Aradaki farkın yüksek düzeylere ulaşması her işletme için optimal büyüklüğü sağlamaktadır (Kotan, 1982: 25).

3.4.4. Toplam Varlıklar

Toplam varlık; bir işletmenin belli bir dönem içerisinde sahip olduğu duran varlıklar, yatırımlar, stoklar, ticari alacaklar, tüm nakit para ve borçları olmak üzere tüm varlığını belirtmektedir. Aktifler toplamı olarak da ifade edilebilmektedir. Bu değerde meydana gelen artış olumlu bir durumken, yüksek düzeyli azalışların işletmeyi olumsuz yönde etkilemesi de mümkündür.

Literatür incelendiğinde büyüme performansını ölçmek amacıyla kullanılan nicel faktörler net satışlar, karlılık, çalışan sayısı ve toplam varlıklarda meydana gelen büyümeler olarak ifade edilmektedir. Bu göstergelerde meydana gelen artışlar büyüme sağlayan bir işletmenin belirtisi olarak kabul görmektedir (Delmar v.d., 1997: 199).

3.4.5. Net Kar

Net kar; bir işletmenin ürün ve hizmetleri aracılığıyla sağladığı gelirden, gerçekleştirmiş olduğu tüm faaliyet giderlerinin düşülmesi yoluyla elde edilmektedir. Net kar formülü, oluşturulma aşamasında kullanılan vergi ve faiz değerlerine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Tengiz, 2018: 13). Buna göre, faiz ve vergi öncesi

(EBIT) ile faiz ve vergi sonrası net kar olmak üzere iki farklı şekilde incelenmektedir (McMenamin, 1999: 871).

İşletmelerin kuruluş aşaması, faaliyette bulunma ve varlığını sürdürme gayreti bir bütün olarak düşünüldüğünde en temel amaçlarından biri olarak karını maksimize etmek olduğu rahatlıkla söylenebilir. Bu amaçla hem maliyetlerin düşürülmesi hem de satış miktarının artırılması işletmelerin karlılığını olumlu yönde etkilemektedir. Büyüme amacıyla karı artırmak gerekli olduğu kadar büyümenin temel amacı da kar sağlamaktır (Fettahoğlu, 1992: 17).

3.4.6. Özsermaye

Özsermaye; işletme sahip veya ortaklarının, kuruluş aşamasından itibaren işletmenin başarısı ve varlığını sürdürebilmesi için ortaya koyduğu toplam varlıkların parasal miktarını ifade etmekte ve işletmenin faaliyetine bağlı olarak değişim göstermektedir (Abdioğlu, 2019: 2). Özsermaye; işletmeye sermaye olarak verilenlerin değerleri ile gerçekleştirilen faaliyetler neticesinde elde edilen ve henüz işletmeden temin edilmemiş dönem kârı veya zararı, dağıtılmamış kârlar ve zararlar ile önceki döneme ait kârdan sağlanan yedekler ile sermaye yedeklerinden oluşmaktadır.

İşletmeler özsermayelerini ve/veya yabancı kaynaklarını artırarak üretim kapasitesini genişletebilir. Dolayısıyla üretim çıktılarında da artışlar olmaktadır. Üretim kapasitesinin genişlemesi farklı bir mal veya hizmet üretimine yol açabilir. Üretim miktarındaki bu gelişme kârların artmasına olanak sağlar. Böylece özsermayelerin artması hem üretimin farklılaşmasını ve genişlemesini sağlamakta hem de büyümeyi tetikleyen sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Önal, 1995: 117-118).

3.5. Büyüme Performansı Kavramı

Performans; bir birey, grup ya da örgütün söz konusu işi yaparak ulaşmak istenilen amaç doğrultusunda hangi düzeye geldiği, yani; neleri sağlayabildiğinin hem nicel hem de nitel bir şekilde ifade edilmesidir (Akal, 1992: 6). Performans ölçme yöntemleri, nicel ölçütler olabileceği gibi nitel ölçütler de olabilir. Performans ölçümünde ulaşılmak istenen objektif nicel ölçümler olmasına rağmen, bunu gerçekleştirmek her zaman mümkün olmamaktadır. Dolayısıyla bazı durumlarda

kişisel yorumlamaları da içeren niteliksel ölçümler kullanılmaktadır. Barney (2002)'e göre; performans, örgütlerin ekonomik kazanımlar sağlamak amacıyla verimli kaynakların bir bileşimi olduğu fikrine dayanmaktadır. İşletmeler değer yaratmak için bu kaynakları kullanır ve her kaynak kendisinden beklenen bir değere sahiptir.

İşletmeler günümüzde bir ekonomik ve teknolojik dönüşümle karşı karşıya kalmaktadır. Bu değişim ve dönüşümlere uyum sağlayabilmek adına verimli ve etkin bir performans sistemini uygulamak durumundadırlar. Performans ölçümünü, değerlendirme amaçları için belirlenen çıktıların karakteristikleridir şeklinde tanımlamak mümkündür (Pervaiz v.d., 1999: 305). Diğer bir deyişle, herhangi bir faaliyetin etkinliğinin niceliksel olarak ölçülmesinde kullanılan göstergeler seti olarak tanımlanmaktadır (Neely v.d., 1995: 80). Bir göstergenin analiz edilmeden değerlendirilmesi ve geliştirilmesi mümkün olmadığından işletmeler; amaç ve hedeflerini ortaya koymada ve performans gelişimlerini tespit etmede ölçümün önemli olduğunu kabul etmektedir (Pervaiz v.d., 1999: 305).

Performans ölçümü sabit bir performans düzeyini devam ettirmek ya da iyileşme ve gelişme sağlamak amacıyla gerçekleştirilmektedir. İşletmenin temel amacı performansını en üst seviyeye ulaştırmaktır. Yönetimin performans kavramı veya bu performansı hangi ölçütlere göre ele aldığı, göstereceği performansı da etkilemektedir. İşletmeler, performans ölçerken bireysel performans için iç raporlama sistemi, örgütsel performans için de dış raporlama ve finansal rasyo uygulamalarına ihtiyaç duymaktadır (Pervaiz v.d., 1999: 305).

Her bir işletme için finansal rasyoların ölçümü önemlidir. Performans ölçümü finansal verilere bağlı bir şekilde gerçekleştiriliyorsa, çalışanlar finansal amaçlarına ulaşmak için gerekli olan her şeyi yapacaktır (Piazzoni, 1996: 16). Bunların yanı sıra performans ölçümünün amaçlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Halis ve Tekinkuş, 2003: 184).

- Kaynakların etkin bir şekilde dağıtımı,
- Çalışanların motivasyonunun artırılması ve ödüllendirilmesi ile zamanında ve hızlı geri bildirim sağlama,
- Çalışma ortamında tarafsızlığı sağlama,

- Fırsat eşitliğini sağlama.

Performansın ölçülmesiyle, belirlenen hedeflerin gerçekleşen sonuçlarla karşılaştırılması ve sapma seviyelerinin belirlenmesi mümkün olmaktadır (Pervaiz v.d., 1999: 305). Dolayısıyla, performans ölçümünün aşağıda belirtilen durumlar için önemli ve gerekli olduğu ifade edilmektedir (Atkinson v.d., 1997: 86);

- Bir finansal değerin ölçülmeden geliştirilemeyecek olması,
- Nelerin iyileştirilip, nasıl gelişim gösterileceğinin belirlenmesi,
- Çalışanların kendi performanslarındaki gelişimlerini izleyebilmeleri,
- Var olan maliyetlerin belirlenmesi,
- Karşılaştırmaların yapılabilmesi için standartların oluşturulmasıdır.

3.6. Büyüme Performansının İncelenme Nedenleri

Büyüme performansının incelenmesinin altında yatan çeşitli faktörler vardır. Özellikle refah ve istihdam yaratma konusundaki olağanüstü katkıları, zenginlik yaratma potansiyelleri ve üretkenlik artışına önemli etkileri nedeniyle dikkat çekmektedir (Acs v.d., 2008; El Hakioui ve Louitri, 2020; Cruz v.d., 2020; Pletnev v.d., 2020). İşletmelerde büyüme performansının, ekonomik büyüme ve yapısal değişim için kilit bir faktör olduğu belirtilmektedir. Farklı kanallar aracılığıyla ekonomik büyümeye katkı sağlarlar. Bunlardan ilki, ekonominin dinamiklerine katkıda bulunma yoluyla gerçekleşmekte iken diğeri de yenilik ve emek üretkenliğinin büyümesini kolaylaştırması açısından ortaya çıkmaktadır (Teruel ve Wit, 2011: 2). Bu nedenle akademisyenlerin yanı sıra politika yapımcıların da dikkatini çekmektedir. Bu politikaların belirlenip uygulanabilmesi için, bir işletmenin büyüme performansı üzerinde etkili olan belirleyicilerin tespit edilmesi gerekmektedir. Ayrıca girişimciler ve yatırımcılar arasında da büyüme performanslarını tahmin etmeye yönelik bir ilgi bulunmaktadır (Henrekson ve Johansson, 2010; Mason v.d., 5; McKenzie, 2017; Grover Goswami v.d., 2019). Ve bir ülkede büyüme sergileyen yenilikçi işletmelerin artış göstermesi, firma ve ülke

stratejilerinin ilerlemesini ölçmek amacıyla da en önemli gösterge olarak önerilmektedir.

Günümüzün son derece küreselleşen dünyasında, işletmelerin büyüme performansını değerlendirmek ve analiz etmek oldukça önemlidir. Çünkü yatırımcıların, yatırım bankaları ve risk sermayesi firmalarının daha yüksek kar elde etmek amacıyla yapılacak yatırımlar için, potansiyel işletmeleri seçmelerine yardımcı olur. Bu nedenle, büyüme performansının değerlendirilebilmesi için finansal oranları kullanmak kredi sağlayıcılar, hissedarlar ve finansal analistler tarafından önem arz etmektedir (Megaravalli, 2017: 132).

3.7. İşletmelerin Büyüme Performanslarını Etkileyen Faktörler

Çalışmanın bu başlığında, işletmelerin büyüme performanslarını etkileyen faktörler iki alt başlığa ayrılarak incelenmektedir. Öncelikle işletmelerin mali ve finansal yapısı hakkında bilgiler sunan finansal tablolar ve faaliyet raporları aracılığıyla elde edilen finansal oranların büyüme performansı üzerindeki etkileri ele alınmaktadır.

3.7.1. Büyüme Performansı ile Finansal Oranlar Arasındaki İlişki

Bu alt başlıkta analizde yer alan finansal oranlar detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.

3.7.1.1. Karlılık

Bir işletmenin karlılığı, gerçekleştirmiş olduğu faaliyetler sonucu sağlanan gelirden tüm maliyetlerin düşülmesi ile ortaya çıkmaktadır. İşletmenin yapmış olduğu yatırımlar neticesinde elde ettiği başarının ölçütü şeklinde değerlendirilmektedir. İşletme faaliyetleri sonucunda oluşan gelir ile finansal kaynaklar arasındaki ilişkiyi ifade eden aktif karlılık oranı şu şekilde formüle edilmektedir;

$$\text{Karlılık} = \frac{\text{Net Kar}}{\text{Toplam Varlık}} \times 100 \quad (3.5)$$

Kar, gelir tablolarındaki bir finansal kalem iken aktif karlılık en az iki finansal kalemin birbirine oranı ile elde edilen bir değerdir. Dolayısıyla bu oran, çok sayıda işletmenin karşılaştırılması açısından önem arz etmektedir. Aktif karlılık oranı; işletmelerin aktifinde yer alan varlıklar aracılığıyla hangi oranda karlılık sağladıklarını belirtmektedir. Yani; işletmelerin sahip olduğu varlıkların hangi ölçüde iyi yönetildiğini ve karlılık sağlamada ne kadar etkin olduğunu ifade etmektedir (Türkmen, 2018: 81). Bu oranın yüksek değerler alması, işletmenin varlıklarını verimli bir şekilde yönettiğini ve yapılan yatırımların karlı olduğunu göstermektedir (Pinches, 1996). Ayrıca, varlıkların etkin yönetilerek katma değer sağladığı da belirtilmektedir (Toroslu ve Durmuş, 2017: 169).

Literatürde yer alan çalışmalara göre, büyüme ve karlılık arasındaki ilişkiye dair teorik beklenti belirsizliğini korumakta ve uygulamalı araştırmalarda bu ilişki hakkında net bir ifade belirtilememektedir (Coad ve Hözl, 2010). Bu nedenle hızlı ve sürdürülebilir bir büyüme, işletmenin karlılığına bağlıdır şeklinde kesin bir karara varmak mümkün olmamaktadır (Goddard v.d., 2004: 365). Dolayısıyla, karlılık ve büyüme arasındaki ilişki hakkında kesin bir bilgi olmamasına rağmen, genel görüş aralarında pozitif bir ilişki olduğu yönündedir (Robson ve Bennett, 2000; Kouser v.d., 2012; Aparna, 2015; Demirci, 2017).

3.7.1.2. Kaldıraç Oranı

Finansal kaldıraç olarak da ifade edilen bu oran, işletmenin varlıklarının hangi finansmanla fonlandığını diğer bir deyişle; varlık sermayesinin ne kadarlık kısmının özsermaye ve borçlanma yoluyla finanse edildiğini göstermektedir (Gereklioğlu Düzakın, 2014: 76). Kredi veren aracı kurumlar bu oranın düşük seviyelerde olması, işletme paydaşları ise oranın belirli bir düzeye kadar yüksek olması beklentisi içerisinde (Okka, 2013: 127). Böylelikle işletme sahipleri, düşük seviyede sermaye ile geniş kaynakları kullanma olanağıyla karşılaşarak finansal kaldıraç etkisi ile işletme karlılığını artırma fırsatı yakalar, diğer yandan da daha fazla kar payı almaları mümkün olmaktadır. Kaldıraç oranı aşağıdaki gibi formüle edilmektedir;

$$\text{Kaldıraç Oranı} = \frac{\text{Toplam Borç}}{\text{Toplam Varlık}} \times 100 \quad (3.6)$$

Bu oran, borçlanma seviyesinin işletme karlılığı üzerine sağladığı etki ile işletme kaynaklarının dağılımı hakkında da bilgi vermektedir (Halabak, 2006: 100; Savsar, 2012: 35). Kaldıraç oranının %50 seviyelerinde olması olağan karşılanmaktadır (Kazbek, 2015: 331). %50'nin üzerinde ise; bir işletme varlık finansmanında, yabancı kaynaklardan daha fazla faydalanmakta ve borç ağırlıklı bir finansman politikasını benimsemiş olmaktadır. Kaldıraç oranının gelişmiş ülkelerde %50'nin üzerine çıkması olumsuz bir durum olarak görülmekte iken ülkemizin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkeler için, kaynak tedarikinde yaşanan zorluklardan dolayı %60'ın üzerinde olması tehlikeli ve riskli bir durum olarak görülmektedir (Günay, 2019: 43). Aynı zamanda, işletmenin anapara veya faiz ödemelerinde zorlanma ihtimalinin de fazla olduğuna işaret etmektedir.

Myers'e (1977) göre, yüksek seviyeli kaldıraç oranı işletmelerin düşük seviyede yatırım yapmasına neden olabilmektedir. Bir işletmede borçlanma arttıkça nakit çıkışı gerektiren masraflar artış göstermektedir. İşletmeler borçlanmaya başladıkça, öncelikle özsermayeye göre maliyeti daha düşük olan borçlanma yoluna gidilmektedir. Ancak bu durumun devam etmesi sonucunda artan risk, işletmenin toplam riskini ve dolayısıyla özsermaye maliyetini de artırmaktadır. Yani; işletme borçlandıkça başlangıç döneminde azalış gösteren ortalama sermaye maliyeti, belirli bir noktadan sonra artış göstermektedir. Dolayısıyla finansal kaldıraç oranının artması, işletmelerin performansı üzerinde olumlu bir etki sağlayabileceği gibi, işletmenin performansını düşürerek olumsuz bir sonucu da sebebiyet verebilir.

Kaldıraç oranının işletmelerin büyümesi üzerindeki etkisi ile ilgili yapılan çalışmalar, genellikle KOBİ'lere ve genç oluşumlu işletmelere odaklanmaktadır. Leung ve Yu (1996), büyüme ve kaldıraç arasında negatif bir ilişki olduğunu tespit ederken, kaldıraçın satış büyümesi üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu belirleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Heshmati, 2001; Honjo ve Harada, 2006; Hermelo ve Vassolo, 2007; Huynh ve Petrunia, 2010; Mateev ve Anastasov, 2010; Avarmaa, 2011).

3.7.1.3. Cari Oran

Bir işletmenin finansal yapısı hakkında bilgi veren bu oran, kısa vadeli borçların karşılanabilme gücünü ve çalışma sermayesinin yeterli olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla hesaplanmaktadır (Şamiloğlu ve Akgün, 2010: 250).

İşletmenin faaliyette bulunduğu sektöre ve ülkenin içerisinde bulunduğu ekonomik yapıya bağlı olarak farklı değerler alabilmektedir. Cari oranın 2 olması istenmekle birlikte, sektörler göre değişiklik gösterebilmektedir (Keskinlioğlu, 2012: 68). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kısa vadeli yabancı kaynakların varlık finansmanında sıklıkla kullanılması nedeniyle bu oranın 1.5 düzeylerinde seyretmesi ideal olarak görülmektedir. Cari oranın yüksek seviyelerde olması, net işletme sermayesinin gerekliliğinin bir göstergesi şeklinde belirtilmektedir (Erdemir, 2019: 44). İşletme genel anlamda kısa vadeli borçlarını rahatlıkla ödeyebilecek ancak bu durum işletmede kullanılmayan fonların bulunduğunu ve yönetimin bu anlamdaki başarısızlığını gösterdiğinden, karlılığı olumsuz etkileyebilmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2011: 45). Cari oran düşük seviyelerde olsa da stok devir hızı ve alacak devir hızı yüksek seviyelerde olan bir işletme borçlarını kolaylıkla ödeyebilmektedir. Cari oran aşağıdaki gibi formüle edilmektedir;

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \times 100 \quad (3.7)$$

Hem işletme yöneticilerine hem de diğer finansal tablo kullanıcılarına bilgi sağlayan bu oran, işletmenin her 1 TL'lik borç yüküne karşılık ne kadar dönen varlığı elinde bulundurduğunu ifade etmektedir. 1'in altına düşmesi ise işletmeler için olumlu bir durum değildir (Çabuk ve Lazol, 2014: 204). Yapılacak analizlerde, sadece cari oranı dikkate almak ve işletmenin mali gücünü incelemek yanıltıcı sonuçlara sebep olmaktadır. Dolayısıyla bu oranın, alacak devir hızı oranı ve stok devir hızı oranı ile birlikte ele alınması tavsiye edilmektedir (Toroslu ve Durmuş, 2017: 145).

3.7.1.4. Alacak Devir Hızı Oranı

İşletmelerin cari dönemde ticari alacaklarını tahsil edebilme yeteneğini göstermektedir. Gerçekleştirilen satışlardan doğan alacakların, incelenen dönem içinde kaç defa tahsil edilebildiğini ve alacakların nakde dönüşme yeteneğini gösteren finansal bir orandır (Akgüç, 2011: 471). Bu oranın yüksek olması, işletmeler için olumlu bir durumdur (Karasioğlu ve Eren, 2015: 190-191). Böyle bir durumda, işletme etkin bir tahsilat politikasına sahip olmaktadır ve alacaklarını kısa vadede tahsil ettiğini belirtmektedir (Gülcan, 2011: 80). Ayrıca, alacak devir hızının artması vadelerin azalması, oranın küçülmesi de devir hızının azalması, yani

vadelerin uzadığı anlamındadır (Çabuk, 2019: 69). Böylece işletmenin çalışma sermayesi ihtiyacı fazla olmaktadır (Erdoğan, 2009: 128). Öte yandan, yüksek alacak devir hızına erişmek için bu hesapların etkin gözetimi ve alacak hesaplarının tahsili uygulamalarının olması gerekmektedir (Anwar, 2018: 6). Alacak devir hızı oranı şu şekilde formüle edilmektedir;

$$\text{Alacak Devir Hızı Oranı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Ticari Alacaklar}} \times 100 \quad (3.8)$$

Bu oran, net satışlar ile alacaklar arasındaki ilişkiyi belirtmektedir (Warren v.d., 2014: 464). Bir işletmenin alacak devir hızı hesaplanırken, oranın pay kısmında kredili satış tutarı yer alabileceği gibi, eğer işletmenin kredili satışları hesaplanamıyorsa bu tutar yerine net satışlar kullanılarak da hesaplama yapılabilir. Payda kısmı ise, işletmenin esas faaliyetlerinden kaynaklanan senetli ve senetsiz alacaklarının toplamıdır (Ceylan ve Korkmaz, 2013: 58). İşletmenin alacakları konjonktürel değişiklikler, enflasyon, faiz gibi nedenlerden dolayı dalgalanmalar sergileyebilir. İncelenen dönemde devamlı artan ticari alacaklar mevcutsa ve bu olumsuz etkenleri giderebilmek amacıyla oranın payda kısmında ticari alacakların ortalamasının kullanımı daha anlamlı olmaktadır (Evin, 2014: 65).

Ticari alacakların, bilançolar ve gelir tablosu incelemelerinde önemli bir payı vardır ve bu nedenle alacaklara yapılan yatırımın analiz edilmesi önem arz etmektedir. Literatür incelendiğinde, alacak devir hızı oranının genellikle karlılık üzerindeki etkisi üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Charitou v.d., 2010; Prakoso, 2014; Putri ve Sudiartha, 2015; Demirci, 2017). Buna göre; alacak devir hızı oranı karlılığı pozitif yönde etkilemektedir.

3.7.1.5. Aktif Devir Hızı Oranı

Bir işletmenin varlık kullanımındaki etkinliğin ve verimliliğin ölçüsü olmakla birlikte, sermaye yoğunluğunu da belirtmektedir. Bu oranın düşük olması, işletme varlıklarının atıl kapasite ile kullanıldığını ve işletmenin karlılığı üzerinde olumsuz etkilere sebebiyet verdiğini göstermektedir (Akgüç, 2011: 478). Oranın yüksek olması ise; işletmelerde verimliliği ve karlılığı olumlu şekilde etkilemektedir (Asmi, 2014). Aynı zamanda yapılan yatırımların etkin kullanıldığının bir göstergesidir (Okka, 2013: 125). Sitanggang (2014)'a göre aktif devir hızı oranı, işletmenin tüm

varlıklarının bir oran kullanılarak ölçülmesi yoluyla, satış faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla yönetilmesidir. Aktif devir hızı oranı şu şekilde formüle edilmektedir;

$$\text{Aktif Devir Hızı Oranı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Toplam Varlıklar}} \times 100 \quad (3.9)$$

İşletmenin toplam varlıklarının etkin kullanımını belirten bir gösterge olarak bu oranın 2 ile 4 arasında olması beklenmektedir (Çabuk, 2019). Satışlar toplam varlıklardan daha büyükse, işletme tarafından elde edilen kar veya getiri oranı yüksek olmaktadır. Çünkü; büyük satışlar işletmeler için yüksek karları yansıtır. Ters durumda, toplam varlıklar satışlardan yüksekse getiri düşük olmaktadır (Asmi, 2014).

3.7.1.6. Stok Devir Hızı Oranı

Bir dönemde stokların kaç kez satışa dönüştüğünü, diğer bir deyişle kaç defa yenilendiğini ifade etmektedir. Ticaret işletmeleri için stok durumu ticari malları belirtirken, imalat işletmeleri için yarı mamuller, mamuller, hammadde ve malzemeler stok kalemlerini oluşturmaktadır (Akıncı ve Erdoğan, 1995: 268). Stok devir hızı oranı aşağıdaki gibi formüle edilmektedir (Karapınar ve Zaif, 2013: 215; Günay, 2015: 261; Okay, 2018: 140);

$$\text{Stok Devir Hızı Oranı} = \frac{\text{Satışların Maliyeti}}{\text{Ortalama Stoklar}} \times 100 \quad (3.10)$$

Ortalama stoklar, hesap dönemi başı ile sonunda elde edilen stok miktarlarının aritmetik ortalamasının hesaplanması yoluyla elde edilmektedir (Akgüç, 1998: 49). Burada ortalama stok düzeyinin hesaplanması için, yıl içerisindeki stokların ay sayılarına bölünmesi yolunun kullanılması da mümkündür. Stok devir hızı oranına ait formülde pay kısmı satışlar olabileceği gibi, satılan malın maliyetine ait değer kullanılması daha rasyonel bir sonuç vermektedir.

Stok devir hızı oranının yüksek olması, işletmenin stoklarını satmakta zorlanmadığına ve nakde dönüştürebildiğine işaret etmektedir (Keskinlioğlu, 2012: 71). Bir işletme stoklarını kısa sürede azaltarak, alacaklarını kısa bir sürede tahsil edebiliyorsa ana faaliyet alanında rakiplerine göre daha başarılıdır. Dolayısıyla, işletmenin etkin bir stok yönetim politikası izlediği ifade edilebilir (Okka, 2013: 124). Rakiplerine karşı rekabet edebilme gücünün fazla olduğunu ve varlıklarını etkin ve

verimli bir şekilde kullanabildiğini göstermektedir (Savcı, 2006: 198). Bununla birlikte, az miktarda stokla faaliyet döngüsünü devam ettirdiği anlamına da gelebilmektedir. Bu durum da; işletmeler açısından üretim ve talebi karşılayamama ihtimalini doğurmaktadır. Bu sebeple stok devir hızı oranının düşük olması, pazarlama ve satış anlamında işletmenin başarılı olamadığına işaret etmektedir (Sagner, 2011: 113).

Stok devir hızı oranı ile kar oluşumu doğrudan ilişkilidir (Utami ve Rusmala Dewi, 2016). Çünkü; stok devir hızı arttıkça, stoklara daha az yatırım yapılacaktır. Böylece daha etkin bir rekabet imkanına sahip olunacaktır. Müşterinin tatmin edilmesini sağlamak, satış kaybını önlemek ve piyasa veya pazar payını koruyabilmek gibi amaçlarla gereğinden fazla stok biriktiren bir işletme için çalışma sermayesi ihtiyacı da fazla olmaktadır. Diğer bir deyişle, çalışma sermayesi miktarı ile stok miktarı arasında doğrusal bir ilişki, stok devir hızı ile ters yönde bir ilişki söz konusudur (Sariaslan ve Erol, 2014: 310). Stoklarını kısa sürede tüketen yani, stok devir hızı yüksek olan bir işletmenin çalışma sermayesi ihtiyacı az olmaktadır.

Literatür incelendiğinde, stok devir hızı oranının genellikle karlılık üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Buna göre; stok devir hızı oranı, karlılığı olumlu ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir (Khan v.d., 2011; Sufiana ve Purnawati, 2013; Agha, 2014; Utami ve Rusmala Dewi, 2016). Stok devir hızının, net gelir üzerindeki etkisini inceleyen çalışma ise, Purwanti ve Rica (2019)'ya aittir. Buna göre; stok devir hızının, net gelir üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Penuam v.d. (2021)'ne göre ise; stok devir hızının, net gelir üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmaktadır.

3.7.1.7. Çalışma Sermayesi Devir Hızı Oranı

Üretim sürecinin faaliyete geçmesi için ihtiyaç duyulan ve gider kalemlerine bağlı olan para ve kredi çalışma sermayesi olarak adlandırılmaktadır. “Working Capital” olarak da bilinen çalışma sermayesi, literatürde işletme sermayesi şeklinde de ifade edilmektedir (Usta, 2002: 126). Çalışma sermayesi işletmenin tam kapasite ile üretimi gerçekleştirmesi ve bu üretimi sürdürebilmesi, iş hacmini genişletebilmesi, işletmenin karşılaşılabileceği riskleri en aza indirmesi, beklenmeyen krizlerde finansal açıdan zorlanmaması, faaliyetlerini karlı ve verimli şekilde gerçekleştirebilmesi için oldukça önemlidir (Akgüç, 1998: 201). Çalışma sermayesinin etkin yönetimi, karlılık

ve likiditeyi etkilemesinden dolayı işletmelerin başarısında oldukça önemlidir (Akoto v.d., 2013: 373). Çalışma sermayesi devir hızı oranı aşağıdaki gibi formüle edilmektedir;

$$\text{Çalışma Sermayesi Devir Hızı Oranı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Ortalama Dönen Varlıklar}} \times 100 \quad (3.11)$$

Bir işletmenin çalışma sermayesi devir hızı oranının yüksek sonuç vermesi, stokların hızlı bir şekilde tüketildiğini, alacakların da kısa zamanda tahsil edildiğini ve nakitlerin hızlı bir biçimde işletme faaliyetlerine yönlendirilmesine bağlıdır. Böylece hem karlılık hem de likidite olumlu yönde etkilenmektedir. Özellikle imalat işletmelerinde satış gelirlerinin azalması halinde stoklar çoğalmakta iken, ana faaliyetlerden elde edilen nakit girişleri de azalmaktadır. Bu durum işletme performansını olumsuz yönde etkilemektedir.

İşletmeler faaliyetlerini temelde çalışma sermayesi üzerinden yürütmektedir. Bu faaliyetlerin yeterli tesis ve altyapı ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu destek, işletmede var olması gereken çalışma sermayesi ile alınabilir. Çalışma sermayesi ile işletmenin organizasyonel bir şekilde çalışması sağlanacak ve şirket finansal zorluklar yaşamayarak kar elde edecektir (Indriyanti ve Hasanuh, 2020: 89). Faaliyet etkinliğine ve varlıkların dönem içinde hangi ölçüde etkin ve verimli kullanılıp kullanılmadığına ilişkin bilgi sahibi olma açısından işletme performansı üzerinde oldukça önemli arz etmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde; Josevd (1996), Gulia (2014), Ukaebgu (2014), Sağlam ve Karaca (2015), Sharma ve Kumar (2016), Helhel ve Karasakal (2017), Topak (2018) ile Indriyatri ve Hasanuh (2020) çalışma sermayesinin, karlılık üzerinde pozitif etkili olduğunu belirlemektedir. Bu durum, bir işletmenin sahip olduğu artan çalışma sermayesinin, elde edilen net kârı da artıracak anlamına gelmektedir.

3.7.2. Büyüme Performansı ile Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişki

Bir ekonomideki makroekonomik değişme ve gelişmeler, o ekonomide yer alan tüm işletmeler üzerinde etkili olmaktadır. Bu nedenle makroekonomik unsurların, işletmelerin büyüme performansı üzerinde artma ya da azalmaya sebep

olması mümkündür. Bu alt başlıkta da makroekonomik değişkenler kısaca açıklanmaktadır.

3.7.2.1. Faiz Oranı

Alıcı ve satıcı arasında gerçekleştirilen bir borç anlaşması sonucunda elde edilen gelir olarak tanımlanabilirken, üretim sürecinde kullanılan sermaye miktarından elde edilen getiri şeklinde de ifade etmek mümkündür (Alkin v.d., 2005: 221). Faiz oranı, bir işletmenin kullanacağı borç miktarı ile hangi oranda riske girmek istediğini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Alınan borcun maliyet seviyesini belirleyen faiz oranı, işletmelerin yatırım kararlarını ve borçlanma tercihlerini etkilemektedir. Faiz oranlarında meydana gelen bir artış, getiri oranını yükseltmekle birlikte menkul kıymetlerin fiyatlarını düşürmektedir. Sonuç olarak, sermaye maliyetini artırdığı için bazı yatırımlar karsız olmaktadır (Mokhova ve Zinecker, 2014: 532).

3.7.2.2. GSYH

Belirli bir dönem için, ülke içerisinde üretimi gerçekleşen nihai mal ve hizmetlerin piyasada oluşan fiyatlar açısından toplam değerini ifade etmektedir. GSYH'da meydana gelen artışlar, tüketicilerin mal ve hizmetlere olan talebini artırmaktadır. Mal ve hizmet üretiminin artması da yeni işletmelerin artmasına ve büyümelerinin sağlanmasına bağlı olmaktadır.

GSYH'da meydana gelen artış, işletmelerin karşılaşacağı yatırım fırsatlarının genişlemesine ve doğal olarak üretimin artmasına imkân vermektedir. GSYH, işletmeler için ekonomik büyümenin tetikleyicisi olarak görüldüğünden, nakit akışı ve düşük iflas riski işletmelerde büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir. Bir ülkede ekonomik büyüme sonucunda mal ve hizmetlerin yer aldığı pazar da çeşitlilik göstereceğinden, işletmeler pazar paylarını korumak ve rakiplerinden üstün olmak için büyümek zorundadır. Aynı zamanda, ülkelerin ekonomik büyümesi öncelikli olarak o ülkedeki işletmelerin performansı ile ilişkili olduğundan yeni işletmeler kurulması ve işletmelerin gerekli stratejik büyümeyi gerçekleştirmesi oldukça önemlidir.

3.7.3.3. Reel Döviz Kuru

Nominal döviz kurunun, enflasyon oranına bağlı olarak arındırılması sonucu elde edilmektedir. Uluslararası fiyat rekabeti için önemli bir gösterge olan reel döviz kurunda meydana gelen bir yükselme TL'de değer kazancı olduğunu ifade etmektedir. İthalat ve ihracat konusunda da önemli belirleyicilerden biri olan reel döviz kurunda meydana gelen bir artış, ithalatı yapılan ürünleri daha uygun fiyatla satın almaya, ihracatı ise pahalılaştırmaya sebep olmakta ve ülke içerisinde üretilen ürün ve hizmetlerin fiyatı, ticarete konu olan ürünlere göre daha pahalı olmaktadır. Bu durum, ticareti gerçekleştiren ürünlerin üretiminde bir azalmaya yol açmaktadır (Ertürk, 1994: 34). Reel döviz kuru şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$RDK = e \times \frac{P^*}{P} \quad (3.12)$$

Burada e; nominal döviz kurunu, P; yurtiçi fiyat düzeyini, P* ise yurtdışı fiyat düzeyini ifade etmektedir (Yıldırım v.d., 2009: 75). Reel döviz kurunda meydana gelen bir artış, dış ülkedeki mal ve hizmet fiyatlarının ülkemize kıyasla daha da pahalılaşmasına ve ihracatın artmasına sebep olmaktadır.

Döviz kurunda yaşanan yükselmeler ve alçalmalar; ithalat, ihracat, üretim, tüketim, fiyatlar genel düzeyi olmak üzere çok sayıda ekonomik göstergiyi etkilemektedir. Bir ülkedeki döviz kuru değişimi, sadece o ülkeyi değil aynı zamanda diğer ülkeleri de etkilemektedir.

Yukarıda belirlenen değişkenler ile statik panel logit/probit model tahminleri gerçekleştirilmekte ve bağımlı değişken üzerinde anlamlı etkisi olmayan bağımsız değişkenler model dışında bırakılarak nihai modele ulaşılmaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİST İMALAT SANAYİNDEKİ İŞLETMELERİN BÜYÜME PERFORMANSINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN PANEL İKİLİ NİTEL TERCİH MODELLERİ İLE ANALİZİ

İşletmelerde büyüme performanslarının belirlenmesi, seçilen büyüme göstergesine ve büyüme ölçütlerine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Coad v.d., 2014). Net satışlar, toplam varlıklar, net kar ve çalışan sayısı gibi ölçütler kullanılmakla birlikte, uygulamalarda yaygın bir şekilde iki farklı büyüme göstergesinin kullanıldığı görülmektedir (Delmar, 2003; Shepherd ve Wiklund, 2009; Rivard, 2020):

- Net Satış Gelirleri
- Çalışan Sayısı

Burada, her bir göstergenin avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Satış gelirlerindeki büyüme, yöneticiler ve girişimciler tarafından kullanılan yaygın bir göstergedir ve diğer göstergelerin (istihdam, toplam varlıklar, net kar) gelişimini tahmin eder. Aynı zamanda, bir işletmedeki kısa ve uzun vadeli değişiklikleri iyi bir şekilde yansıtabilmektedir. İstihdam artışı ise, kısa vadeli değişim ve ölçüm sorunlarına karşı daha az duyarlı olmaktadır. Ek olarak, istihdam genellikle siyasi otoriteler için bir hedef olmaktadır (Delmar v.d., 2003). İki farklı göstergeden biri araştırma konusuna ve araştırmacının amacına bağlı olarak tercih edilebilir. Bu çalışmada ise, işletmelerin büyüme performanslarının ölçülmesinde “*Net Satış Gelirleri*” ölçüt olarak kullanılmaktadır.

İşletmelerde büyüme olgusu üzerine yapılan araştırmalar son yıllarda hızlı bir artış göstermektedir (Schreyer, 2000; Audretsch, 2002; Delmar v.d., 2003; Autio, 2007; Acs v.d., 2008; Coad ve Rao, 2008; Hözl, 2009; Henrekson ve Johansson, 2010). Henrekson ve Johansson (2010)’a göre, işletmelerin büyüme performanslarını analiz eden çalışmalar oldukça az sayıdadır.

Bununla birlikte bazı çalışmalar, bilanço ve gelir tabloları aracılığıyla hesaplanan finansal oranlara ilişkin bir veri seti kullanarak büyümeyi tahmin etmeye odaklanmaktadır (Sampagnaro, 2013; Megaravalli, 2017). Bu çalışmada ise,

büyüme performansının analiz edilmesinde belirleyici faktörler olarak hem çeşitli finansal oranlar hem de makroekonomik değişkenler kullanılarak bütünleştirici bir yaklaşım benimsenmektedir.

4.1. Uygulamanın Amacı ve Kapsamı

Bu bölümde yer alan ekonometrik uygulamanın temel amacı, Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren ve imalat sanayi sektöründe yer alan işletmelerin büyüme performansları üzerinde etkisi olan unsurları analiz etmektir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme ve istihdam yaratılmasına sağladığı katkılar nedeniyle uluslararası yazında önemli bir yer tutan büyüme performansı konusu incelenerek, bir işletmenin büyüme performansını artırma olasılığı üzerinde hangi finansal faktörlerin etkili olacağını belirlemektir. Bununla birlikte, makroekonomik değişkenlerin de işletmelerin büyüme performansları üzerindeki etkisi ekonometrik modellerle ortak bir biçimde sınanmaktadır. Bu doğrultuda hem finansal oranların hem de makroekonomik değişkenlerin büyüme performansı üzerindeki etkisi panel ikili nitel tercih modelleri kapsamında ele alınan panel logit ve panel probit modeller kullanılarak tahmin edilmektedir.

Burada araştırmanın gerekçesini oluşturan temel motivasyon; hala gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer alan ülkemiz için, işletmelerin büyüme performansına ilişkin literatürün geniş olmaması ve büyüme performansının belirleyicilerini panel logit/probit modeller ile analiz etmektir. Çalışmanın kapsamı ise, Borsa İstanbul imalat sanayi sektöründe işlem gören işletmelerden oluşmaktadır. Bu doğrultuda, veri uygunluğu bulunan 113 işletme 2005-2020 dönemi boyunca yıllık veriler kullanılarak analiz edilmektedir.

4.2. Uygulamada Kullanılan Veri Seti ve Değişkenler

Bu çalışmada, ekonometrik analiz 2005-2020 dönemi için Borsa İstanbul'da işlem gören 196 imalat sanayi işletmesi içerisinde veri uygunluğu bulunan 113 işletme ile gerçekleştirilmektedir. Yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada, finansal veriler Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) aracılığıyla elde edilen faaliyet raporları ile finansal raporlardan derlenmiştir. Makroekonomik değişkenler ise TÜİK ve T.C. Merkez Bankası/EVDS aracılığıyla elde edilmiştir. Panel ikili nitel tercih modelleri

kapsamında panel logit/probit modellerin kullanıldığı çalışmada yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenlere ilişkin açıklamalar ise aşağıda belirtilmektedir.

4.2.1. Bağımlı Değişken

Analize dahil edilen işletmeler için büyüme performansını temsil eden değişken olan Net Satış Gelirleri, öncelikle TÜİK'ten elde edilen TÜFE değerleri ve aşağıdaki formül aracılığıyla enflasyondan arındırılmıştır;

$$\frac{\text{Net Satış Geliri}_t}{\text{TÜFE}_t} \times 100 \quad (4.1)$$

Ardından enflasyondan arındırılmış Net Satış Geliri değerleri, bir önceki yıla göre artmışsa 1, azalmışsa 0, değeri verilerek bağımlı değişken oluşturulmuştur.

$$\text{Net Satış Geliri}_t < \text{Net Satış Geliri}_{t-1} \text{ ise } Y_{it} = 0$$

$$\text{Net Satış Geliri}_t > \text{Net Satış Geliri}_{t-1} \text{ ise } Y_{it} = 1$$

Yani; 1 değeri söz konusu yıl için işletmenin Net Satış Gelirleri ile ölçülen büyüme performansının bir önceki döneme göre artış gösterdiğini, 0 değeri ise Net Satış Gelirleri ile ölçülen büyüme performansının bir önceki döneme göre azalış gösterdiğini ifade etmektedir.

4.2.2. Bağımsız Değişkenler

Bu alt başlıkta ise, büyüme performansı üzerinde etkili olduğu düşünülen bağımsız değişkenlerin formülleri yer almaktadır¹. Büyüme performansı ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkinin analizinde, ekonometrik modele dahil edilen bağımsız değişkenler finansal oranlar ve makroekonomik değişkenler olmak üzere iki alt başlığa ayrılmıştır.

4.2.2.1. Finansal Oranlar

Çalışmada, borsada faaliyet gösteren ve veri uygunluğu bulunan 113 imalat sanayi işletmesinin, dönem sonuna (yıl sonu) ait bilanço ve gelir tabloları aracılığıyla

¹ Değişkenlerle ilgili detaylı açıklamalara çalışmanın üçüncü bölümünde yer verilmiştir.

finansal oranlar elde edilmektedir. Analize dahil edilen finansal oranlar ise aşağıdaki gibidir;

Tablo 4.1: Analize Dahil Edilen Finansal Oranlar

Değişkenler	Kısaltma	Formül
Karlılık	KAR	Net Kar/Toplam Varlıklar
Kaldıraç Oranı	KO	Toplam Borç/Toplam Varlıklar
Cari Oran	CO	Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
Alacak Devir Hızı Oranı	ADHO	Net Satışlar/Ortalama Ticari Alacaklar
Aktif Devir Hızı Oranı	AKDHO	Net Satışlar/Ortalama Toplam Varlıklar
Stok Devir Hızı Oranı	SDHO	Satışların Maliyeti/Ortalama Stoklar
Çalışma Sermayesi Devir Hızı Oranı	ÇSDHO	Net Satışlar/Ortalama Dönen Varlıklar

4.2.2.2. Makroekonomik Değişkenler

Finansal oranların yanı sıra ekonometrik modelde yer alan makroekonomik değişkenler, kısaltmalar ve açıklamaları ise aşağıdaki gibidir;

Tablo 4.2: Analize Dahil Edilen Makroekonomik Değişkenler

Değişkenler	Kısaltma	Açıklama
Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi	RDK	TÜFE Bazlı Reel Efektif Döviz Kuru (2003=100)-Düzey
Faiz Oranı	FO	Ticari (TL Üzerinden Açılan)(%)-Düzey
Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	GSYH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (Alıcı Fiyatlarıyla, Bin TL)-Düzey

Burada RDK ile GSYH değişkenleri TÜİK ve TCMB üzerinden oran şeklinde elde edilemediğinden aşağıda yer alan (4.2) numaralı denklem aracılığıyla bir dönüşüm gerçekleştirilmiştir;

$$\frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} \quad (4.2)$$

X_t t dönemindeki net satış gelirine ilişkin değeri, X_{t-1} ise t-1 dönemindeki net satış gelirini ifade etmektedir. RDK ve GSYH değişkenlerine ait değerler artış oranı

haline dönüştürülerek analize dahil edilmiştir². Böylece her bir bağımsız değişken oran cinsinden ifade edilmiş olmaktadır.

4.3. Literatür Taraması

Ekonomik büyümenin itici güçleri üzerine yapılan araştırmaların çoğu küçük ve orta ölçekli işletmelere (KOBİ) odaklanmaktadır. KOBİ'ler arasında gözlenen düşük büyüme ve yüksek ölüm oranları nedeniyle gelişmiş ekonomilerdeki işletmelerin, net istihdam artışına önemli bir katkıda bulundukları gösterilmiştir (Shane, 2009). Ayrıca, ekonomik büyümeye sağladığı katkılar nedeniyle de büyüme performanslarının incelenmesi gerekmektedir (Li ve Rama, 2015: 4). Bu nedenle Shane (2009), tüm KOBİ'lerin ekonomik kalkınmaya katkıda bulunmaması nedeniyle KOBİ faaliyetlerini teşvik etmeye çalışan kapsamlı politikaların yetersiz olduğunu savunmakta ve politikaların daha çok büyüme performansını geliştirebilecek işletmeler üzerine odaklanması yoluyla bu işletmeleri destekleyecek bir ortam yaratmaya çalışması gerektiğini savunmaktadır. Literatürdeki genel fikir birliğinin bu düşünce yapısına yoğunlaşmasıyla birlikte, birçok hükümet ve kurum için politika odağı, büyüme performansını artıracak işletmeleri destekleyen girişimcilik politikasına doğru gelişme göstermektedir.

Gözlemlerin zamana bağlı olarak birçok kez incelenmesi yoluyla elde edilen veriler boylamsal veri olarak ifade edilmektedir. Henrekson ve Johansson (2010)'a göre; boylamsal veri tabanlarının azlığı nedeniyle işletmelerde büyüme performansını analiz eden çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte özellikle yüksek işsizlik oranlarına sahip ülkeler için, istihdam artışı ile ekonomik büyümeyi teşvik etmek ve piyasa dinamizmini artırmak için büyüme performansının özel bir ilgi konusu olabileceği ifade edilmektedir (Segarra ve Teruel, 2014: 806). Bununla birlikte, kamu politikasına yansımalarını belirleyebilmek amacıyla da büyüme performansı takip edilmelidir. Bu doğrultuda ampirik literatürde ve politika düzeyinde dikkat çeken konulardan biri; büyüme performansının belirleyicilerini tespit etmek olmaktadır.

Davidsson v.d. (2002), İsveç verileri ile firma büyümesini etkileyen değişkenleri incelemiştir. İşletmenin yaşı, başlangıç büyüklüğü, mülkiyet sahipliği ve

² GSYH şeklinde ifade edilen kısaltma, değişkendeki büyümeyi belirtmektedir.

sanayi sektörü büyüme üzerinde etkili olan önemli faktörler olarak görülmektedir. Firma büyümesi sanayi sektörlerine bağlı olarak farklılık gösterirken; yaş ve mülkiyet bağımsızlığı tüm sektörler için büyümeyi etkileyen ana faktörler olarak ifade edilmiştir.

Fitzsimmons v.d. (2005), geniş bir veri seti kullanarak Avustralyalı firmalar için büyüme oranlarının uzun dönemdeki davranışını ve kârlılık durumunu incelemiştir. Kar ve büyüme değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin de yer aldığı bir regresyon modeli oluşturularak, büyüme ile karlılık arasında ilişki bulunamamıştır. Literatürde yer alan araştırmalarla paralel bir şekilde, yüksek büyüme oranına sahip olan işletmelerin daha genç olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda yüksek ve düşük kâr oranlarına sahip işletmelerin de genel olarak daha genç olduğu tespit edilmiştir.

Liu ve Hsu (2006), Tayvan imalat firmalarında büyümenin belirleyicilerini finansal yapı, kurumsal finansman tercihleri ve yabancı yatırımlar bağlamında incelemiştir. 1991-2002 dönemi için 280 firma kullanılarak dengesiz panel veri seti oluşturmuştur. Kullanılan ampirik yöntem, GMM yöntemidir. Araştırma bulgularına göre; büyüme oranları firma büyüklüğü, yaş, sermaye yoğunluğu, gecikmeli Ar-Ge değeri, ihracat oranı, yatırım oranı ve kar ile pozitif ilişkilidir.

O'Regan v.d. (2006), imalatçı KOBİ'lerde büyümenin itici güçlerini araştırmıştır. İmalat firmalarının genel müdürleri ile yapılan grup görüşmesinin ardından, 207 KOBİ'den oluşan bir örneklem ile çalışılmıştır. Analiz sonucunda; büyüme performansını artıran işletmelerin stratejik yönelim, faaliyet ortamları ve e-ticaret kullanımı gibi dış etkenlere daha fazla önem gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca, firmaların daha fazla araştırma ve geliştirme ile uzun vadede bir yenilik yapmadan rekabet avantajlarını sürdürüp sürdüremeyecekleri şüphelidir, sonucuna ulaşılmıştır.

Hölzl (2009), firma büyümesinin belirleyicilerini nicel regresyon yöntemiyle analiz ettiği çalışmada, imalat sektöründe yer alan firmaların 1998-2000 dönemi için Topluluk Yenilik Anketi'nden elde edilen yenilik faaliyetlerini kapsayan verileri kullanmıştır. Kantil regresyon yöntemini kullanarak bölgesel farklılıkları hesaba katmak amacıyla aynı teknolojik gelişme aşamasına sahip olan üç farklı ülke grubu oluşturmuştur;

- **Kıta Avrupası:** Avusturya, Almanya, Belçika, İsveç ve Finlandiya
- **Güney Avrupa:** İtalya, Portekiz, Yunanistan ve İspanya
- **Yeni Üye Devletler:** Slovenya, Slovakya, Estonya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Litvanya ve Letonya

Analize göre; piyasaya sürülen yeni veya iyileştirilmiş ürünlerden kaynaklanan ciro oranı, Kıta Avrupası ve Güney Avrupa ülkeleri için büyüme oranları üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Ayrıca, ihracatın büyüme oranlarını artırıcı bir etkisi bulunmaktadır ancak bu durum sadece Kıta Avrupası ve Güney Avrupa ülkeleri için geçerlidir. 1998 temel yılında yükseköğretime sahip personel oranı olarak tanımlanan beceri yoğunluğunun, Kıta Avrupası ve Güney Avrupa ülkelerindeki büyüme oranları ile pozitif, Yeni Üye Devletler grubundaki ülkeler için negatif etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

Huynh ve Petrunia (2009), Kanada imalat sanayindeki işletmelerin büyüme performanslarını inceledikleri çalışmada finansal kaldıraç değişkeninin yeni işletmelerin büyüme oranlarını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Stam ve Wennberg (2009), 1994-2000 veri dönemi için Hollandalı işletmelere ait boylamsal bir veri seti kullanmıştır. Start-up'ların nüfusunu temsil eden veri kümeleri, EKK yöntemi kullanarak analiz etmiştir. Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri ile liderlik ve endüstri deneyimi gibi kurucu/girişimci insan sermayesinin, başlangıç döneminde hızlı büyüme sağlayan firmalar için olumlu bir etki sağladığı tespit edilmiştir.

Goedhuys ve Sleuwaegen (2010), 11 Sahra Altı Afrika ülkesinde 5 ile 500 arasında çalışanı olan 947 firma ile çalışmıştır. Firma ve girişimci özelliklerinin, yüksek büyümeye sahip işletmeler üzerindeki etkisini incelemiştir. Dünya Bankası Yatırım Ortamı Anketi aracılığıyla, 2002 ve 2005 yılları için istihdam verilerini kullandıkları çalışmada, işletmelerde büyüme oranlarını artırıcı faktörleri belirlemek amacıyla nicel regresyon yöntemleri uygulamıştır. Firma yaşı ve firma büyüklüğünün büyüme oranları ile negatif ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Levratto v.d. (2010), 1997-2007 döneminde aktif olarak faaliyette bulunan firmalar için büyümenin yapısal ve stratejik belirleyicilerini incelemiştir. Firma büyümesinin tesadüfi bir süreç olmadığı fikrinden yola çıkılarak, firmanın büyüme yolunda belirleyici olarak sunulan farklı unsurları birleştiren ekonometrik modeli çok terimli logit/probit modeller ile analiz etmişlerdir. Firma yaşı, firma büyüklüğü ve işgücü maliyetinin (çalışan başına toplam istihdam harcaması) büyüme oranlarının artma olasılığını azalttığına dair kanıtlar sağlanmıştır. Ayrıca karlılığın, ticari borcun ve ihracatın büyüme olasılığını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Awan v.d. (2010), Karachi borsasında işlem gören 110 imalat sanayi işletmesi için kaldıraç oranı ile büyüme fırsatları arasındaki ilişkiyi 1982-1997 yılları için araştırmıştır. Buna göre; iki değişken arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca faaliyette bulunulan sektörün, büyüme fırsatları ve kaldıraç ilişkisi üzerine etkide bulunduğu belirtilmektedir.

Mateev ve Anastasov (2010), Orta ve Doğu Avrupa'da faaliyette bulunan KOBİ'lerde büyümenin ana belirleyicilerini araştırmıştır. Firma büyümesinin sadece büyüklük ve yaş gibi özellikler tarafından değil, aynı zamanda borçluluk, iç finansman, büyüme fırsatları, ürün yeniliği ve organizasyonel değişiklikler gibi firmaya özgü diğer faktörler tarafından belirlendiği saptanmıştır. Kaldıraç, likidite, büyüme fırsatları, fonlar ve faktör verimliliği gibi firmaya özgü özelliklerin bir firmanın büyümesini ve performansını belirlemede önemli faktörler olduğu belirlenmiştir. Yaş ve mülkiyet ise, firma büyümesi üzerinde etkili değildir.

Avarmaa (2011), 2001-2008 dönemine ait veriler aracılığıyla kaldıraç ve kredi kısıtlamalarının Baltık ülkelerinde yer alan işletmelerin satış gelirlerindeki büyüme üzerindeki etkileri sabit etkiler modeli aracılığıyla incelemiştir. Özellikle düşük kaldıraç düzeyine sahip işletmeler için, büyüme pozitif yönde etkilenmektedir. Kredi kısıtlamaları ise işletmelerin büyümesini engelliyor gibi görünmekte iken, çok uluslu işletmeler finansman sağlama konusunda daha esnek görünmektedir.

Coricelli v.d. (2012), kaldıraç oranının işletme performansı üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada Orta ve Doğu Avrupa ülkelerini ele almıştır. Firma düzeyindeki veriler kullanılarak, toplam faktör verimliliğinde meydana gelen büyüme ile kaldıraç düzeyinin pozitif ilişkili olduğunu ancak bu durumun kaldıraç oranı belli bir düzeye gelinceye kadar sağlandığını belirlemişlerdir.

Kouser v.d. (2012), Karachi borsasında işlem gören 70 işletmenin 2001-2010 dönemi için finansal veriler ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında karlılık ve büyüme arasında pozitif ilişki belirlerken, firma ölçeğinin karlılığı negatif etkilediğini ifade etmişlerdir.

López-García ve Puente (2012), tarım ve finans sektörleri hariç tüm sektörlerde 1996-2003 dönemi için İspanya Merkez Bankası Firma Demografi Veri Tabanındaki (BSFDD) firmaları analiz etmiştir. Bağımlı değişken, Birch-Schreyer indeksine göre büyüme sağlanmışsa 1, sağlanmamışsa 0 değerini alan bir kukla değişken şeklinde belirlenmiş ve analiz metodu olarak dinamik probit model kullanılmıştır. Ücret primiyle ölçülen insan sermayesi ile firma tarafından ödenen ortalama ücretin, aynı sektörde faaliyet gösteren diğer firmalarda ödenen ücrete oranı şeklinde belirlenen bağımsız değişkenlerin, bir firmanın büyüme olasılığını olumlu bir şekilde etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır. Araştırma-Geliştirme ve firma yeniliği ile büyüme olasılığı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Arrighetti ve Lasagni (2013), büyüme olasılığını etkileyebilecek faktörleri panel probit model kullanarak analiz etmiştir. 1998-2003 döneminde İtalya imalat sektöründe yer alan ve Capitalia tarafından toplanan veriler sonucu 777 firmayı incelemişlerdir. İstihdam büyüme göstergesi olarak kullanıldığında, firma yaşının hızlı büyüme olasılığını azalttığını belirlemişlerdir. Birleşme ve devralma gerçekleştiren firmaların büyüme olasılığı daha yüksek olmaktadır. Daha genç ve üretken işletmelerin, hızlı büyüme olasılığı daha yüksek olmaktadır. Karlılık oranı daha fazla olan ve geniş finansman imkanına sahip olan işletmelerde ise hızlı büyüme olasılığı diğer işletmelere göre bariz bir farklılık göstermemektedir.

Navaretti v.d. (2014), 2001-2008 veri döneminde 10 veya daha fazla çalışanı olan ve imalat sektöründe yer alan Fransız, İtalyan ve İspanyol işletmeleri nicel regresyon yaklaşımı kullanarak incelemiştir. Avrupa genelindeki kamu ve özel işletmeler için karşılaştırılabilir finansal bilgiler sunan Bureau van Dijk-Amadeus ile Bruegel-Unicredit veri tabanlarını birleştirerek; faiz, vergi, amortisman, firma yaşı, firma büyüklüğü ve karlılığının yüksek büyüme oranlarına sahip işletmeler üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu belirlemiştir. İşgücü verimliliği, CEO yaşı, sermaye yoğunluğu, finansmana erişim gibi ekonomik ve finansal faktörler firma büyümesini açıklayan diğer önemli belirleyiciler olarak saptanmıştır.

Segarra ve Teruel (2014), İspanyol imalat ve hizmet firmalarının kapsamlı bir veri setini kullanarak 2004-2008 yılları için, büyümeyi çalışanlar ve satış gelirleri açısından ölçmüştür. Firma büyüklüğü, bir firmanın yeni oluştuğunu gösteren kukla, firmanın Ar-Ge'ye yatırım yapıp yapmadığını, çalışan başına Ar-Ge harcamaları ile fiziksel sermaye yatırımı, firmanın herhangi bir şirketler grubuna ait olup olmadığı, diğer firmalarla ortak bir Ar-Ge projesinde işbirliği yapıp yapmadığını gösteren kukla değişkenler ile toplam satış gelirleri üzerinden hesaplanan ihracat yüzdesi bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Probit modelin kullanıldığı çalışmada, az sayıda firmanın satış gelirleri veya çalışan sayısı açısından büyüme sağladığı belirlenmiştir.

Yasemi v.d. (2014), imalat sektöründe yer alan 40 firma üzerine yaptıkları araştırmada 2002-2009 dönemine ait verileri incelemiştir. Kaldıraç ile firmanın mali gücü ve firma büyümesi üzerine ilişkilerin araştırıldığı çalışmada; kaldıraç ile firma büyümesi arasında bir ilişki bulunmazken, mali güç ile negatif ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Du ve Temouri (2015), 2001-2010 dönemi boyunca Birleşik Krallık'ta imalat ve hizmet sektöründe yer alan 26.313 firma için 183.024 gözlem kullanmıştır. Firmalar hakkında bilgiler içeren FAME (Forecasting Analysis and Modeling Environment) veri seti ele alınmıştır. Verimliliğin büyüme üzerindeki etkisini incelemişler ve daha yüksek verimlilik artışının yüksek büyüme oranlarına yol açtığına dair kanıtlar olduğunu panel probit model ile göstermişlerdir. Ayrıca, firmaların geçmiş deneyimleri, gelecek dönemde daha yüksek verimlilik büyümesi elde etmelerine yardımcı olmaktadır. Bir önceki döneme ait yaş, büyüklük ve nakit akış değerlerinin bir sonraki dönemde büyüme olasılığını azalttığını tespit etmişlerdir.

Ahmad, Salman ve Shamsi (2015), Pakistan'da yer alan 18 çimento işletmesinin verilerini kullanarak 2005-2010 dönemi için analizler gerçekleştirmiştir. Değişkenler arasında nedensel bir ilişki kurmak amacıyla verilere sıradan en küçük kareler modeli uygulanmıştır. Çalışma, finansal kaldıracın karlılığı %99 güven düzeyinde negatif bir şekilde etkilediğini ortaya koymuştur.

Erkan (2015), büyüme performansını Satış Büyümesi bağlamında ele almıştır. Sanayi sektöründe yer alan 129 firmayı genç ve yaşlı, yüksek teknolojiye ve

düşük teknolojiye sahip, yerli sermayeye ve yabancı sermayeye sahip, halka açık ve diğer firmalar, Marmara bölgesindeki firmalar ve diğer şekilde sınıflandırarak analiz etmiştir. Karlılık, kaldıraç oranı, verimlilik, firma ölçeği, firma yaşı, özel sektöre açılan krediler, doğrudan yabancı yatırımlar ile kentleşme değişkenleri 1997-2014 veri dönemi için HEKK, sabit ve tesadüfi etkiler modeli ile kantil regresyon yöntemleriyle analiz edilmiş ve tüm değişkenlerin firma büyüme performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Karabulut (2015), bağımlı değişken olarak satış büyüme oranını; bağımsız değişken olarak karlılık, büyüklük (toplam aktiflerin logaritması), kaldıraç ve Ar-Ge değişkenlerini kullanmıştır. 2008-2013 yılları arasında Bist/Sanayi sektöründeki 147 firma ele alınmıştır. Ve karlılık ile firma büyümesi arasında pozitif yönlü, Ar-Ge ile büyüme arasında ise anlamlı bir ilişki elde edilememiştir. Firma büyüklüğü ile kaldıraç değişkeni büyümeyi negatif yönde etkilemektedir..

Goedhuys and Sleuwaegen (2016), Belçika'nın Flaman ve Brüksel bölgelerindeki 21.372 firmayı dikkate almıştır. 2008-2011 dönemi için gerçekleştirilen probit model analizi sonucunda beşeri sermaye, büyüme olasılığını artıran bir faktör olarak belirlenmiştir. Ar-Ge harcamaları ile yüksek büyüme arasında da pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. İnsan sermayesi, firma büyümesinin önemli bir gücüdür ve işletmelerin düşük büyüme veya başarısızlık ihtimalini de azaltmaktadır. Ayrıca, inovasyon girişimleri (Ar-Ge yoğunluğu), yüksek büyüme gösteren bir firma olma olasılığını artırmakta birlikte başarısızlık olasılığını da etkilemektedir.

Ng ve Hamilton (2016), Deloitte Technology Asia Pacific Technology Fast 500'den elde edilen bilgi ve iletişim sektöründe yer alan 8 Malezya ve 8 Yeni Zelanda'dan olmak üzere toplam 16 işletmeyi nitel araştırma yöntemi ile ele almışlardır. Teknoloji tabanlı firmaların büyümesinin birçok ülke için kritik öneme sahip olduğu belirtilmiştir. İnovasyon (Ar-Ge yoğunluğu), müşteri odaklı esneklik, çalışan bağlılığı, pazar potansiyeli yaratma, yeni teknoloji/ürün geliştirme bağlamında gerçekleştirilen analizler sonucunda teknoloji firmaları istihdam yaratır, ihracat kazançları üretir ve üretkenliği artırır şeklinde sonuçlara ulaşılmıştır.

Megaravalli (2017), 2011-2014 yılları arasında en az iki yıl üst üste yıllık satış büyüme oranı %20'nin üzerinde olan işletmeler için 1, aksi takdirde 0 değerini alan

bağımlı değişken tanımlamıştır. Analize dahil edilen 34 farklı değişkenden anlamlı sonuç elde edilenler; işletme sermayesi devir süresi, varlık getirisi ve nakit akışlar olarak belirlenmiştir. Belirli endüstri etkilerini dikkate almak amacıyla kontrol değişkenleri olarak endüstri ve il kuklası değişkenleri de logit modelin bir firmanın büyümesini öngörebildiğini belirtmektedir.

Coad ve Scott (2018), satış gelirleri verisini kullanarak 2001-2016 yılları için Peru'daki işletmelere ilişkin panel veri seti oluşturmuş ve işletmelerin faaliyetlerini araştırmıştır. Yaş, ihracat-ithalat kukla değişkenleri ile işletmenin devlete ait olup olmadığı şeklinde belirlenen bağımsız değişkenler logit model ile analiz edilmiştir. Firmaların, analiz dönemi boyunca satış gelirleri açısından güçlü bir büyüme yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, daha genç ve küçük firmaların büyüme olasılığının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Grijalva v.d. (2018), 993 Ekvatorlu firma için istihdam artışı ve satış büyümesi temelinde bir bağımlı değişken oluşturmuştur. 2011-2014 dönemi için işletmelerin büyüme olasılığının belirleyicileri probit model ile analiz edilmiştir. Ortalama işçi sayısı, firma yaşı, kişi başına düşen harcamalar ve Ar-Ge harcamaları, firmanın herhangi bir iş grubuna dahil olup olmadığı, satışların bir yüzdesi olarak hesaplanan ihracat miktarı, yüksek eğitim derecesine sahip çalışanların oranı ve yabancı sermaye yüzdesi bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Satış büyümesi için, inovasyonun herhangi bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Ancak büyüklük, sermaye yatırımı ve ihracatın satışlar üzerindeki etkisi negatiftir. İstihdam artışına ilişkin başlıca sonuçlar ise; inovasyon bir firmanın istihdam artışında önemli bir rol oynamaktadır.

Pereira ve Temouri (2018), büyüme göstergesi olarak istihdam değişkenini kullanmıştır. Gelişmekte olan Orta ve Doğu Avrupa (CEE) ülkeleri arasından 11 ülkeyi kapsayan bir panel veri setinden yararlanan araştırmacılar, bu ülkelerdeki işletmelerin büyüme oranlarını araştırmış ve kurumlardaki değişikliklerin büyüme konusunda firmaları nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Bağımsız değişkenler; firma yaşı, yaşın karesi, dört farklı kategoride (10-49, 50-99, 100-249, 250+) çalışan ve grupların sayısı, firma büyüklüğü, sahibin yabancı olup olmadığını belirten kukla değişken şeklindedir. Probit model kullanılan çalışma, gelişmekte olan Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde gelişmiş ülkelere kıyasla büyüme oranlarının önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Megaravalli ve Sampagnaro (2019), İtalya'daki toplam 45.000 küçük ve orta ölçekli aile işletmesini analiz etmiştir. 0 değeri NHGF (Non-HGF) olarak kabul edilirken, 1 değeri HGF olarak kabul edilmiştir. Bu iki grup, iki ardışık dönem için satış gelirlerindeki büyüme oranının önceden tanımlanmış bir orana göre seçilmesi yoluyla oluşturulmuştur (%20). Likidite oranı, ödeme gücü oranı, yaş, nakit akış ve işletme sermayesi değişkenlerinin kullanıldığı çalışmada, firma büyümesini tahmin etmede en güçlü etkiye sahip olan önemli finansal oranları keşfetmek amacıyla probit model kullanılmıştır. Bu doğrultuda, hem ikili bir bağımlı değişken oluşumu hem de olasılıklar üzerinden yorum yapılmasını mümkün kılması nedeniyle tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda, finansal oranların firma büyümesinin en önemli belirleyicileri olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, probit modelin firmaların büyümesini öngörebileceği ifade edilmiştir.

Abubakar v.d. (2020), İran'da yüksek teknolojiye sahip imalat firmalarına yönelik bir anket gerçekleştirmiştir. Satış gelirlerinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı çalışmada, işgücü çevikliğinin işletmelerin büyümesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. İşgücü proaktivitesi, işgücü esnekliği ve işgücü dayanıklılığı şeklinde üç ayrı gösterge kullanılarak ölçülen bağımsız değişkenler, temel bileşen faktör analizi kullanılarak tek bir işgücü çevikliği ölçüsüne indirgenmiştir. Lojistik regresyon yönteminin kullanıldığı analizde, işgücü çevikliğinin yüksek teknoloji imalat firmalarının büyüme olasılığını artırdığı ancak bu ilişkiye yeni ürün inovasyonunun aracılık ettiği tespit edilmiştir.

Caloghirou v.d. (2020), kriz olan bir ekonomide büyüme performansını artırmada kurumsal stratejinin, insan sermayesinin ve Ar-Ge yeteneklerinin rolünü araştırmıştır. 1500 işletmeye ait anket verilerinin kullanıldığı çalışmada, bağımlı değişken hem çalışan sayısı hem de satış büyümesi açısından ölçülmüştür. Birleşmeler ve devralmalar, ürün çeşitlendirmesi, coğrafi çeşitlendirme, çalışanların eğitim durumu, şirket içi Ar-Ge, araştırma işbirlikleri, kredi kısıtlamaları ve firma büyüklüğü değişkenlerinin analize dahil edildiği çalışmada bağımsız değişkenlerin, bir işletmenin büyüme olasılığı üzerindeki marjinal etkilerini hesaplamak amacıyla probit model kullanılmıştır. Bulgular, coğrafi çeşitlendirme stratejisi benimsemenin, kullanılan büyüme ölçüsünden bağımsız olarak bir firmanın büyüme olasılığını artırdığını göstermektedir. Ek olarak, yüksek eğitim düzeyine sahip olan bireyleri

istihdam etmek sadece satış gelirleri açısından önemli gibi görünürken, araştırma işbirliklerinin büyüme olasılığını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir.

Eklund (2020), Birch indeksine bağlı olarak çalışan sayısı açısından ölçülen bir bağımlı değişken ele almış ve 2005-2013 veri dönemi için Danimarka'da yer alan firmalara ait bir veri seti kullanmıştır. Maddi olmayan varlıklar, yüksek eğitim düzeyine sahip (yüksek lisans veya doktora derecesi) çalışanlar, Blau indeksi ile ölçülen çeşitlilik, firma yaşı, araştırma ve geliştirme, örgütsel sermaye, sermaye varlıkları ile kontrol değişkenleri (sektörel düzeyde şokları kontrol etmek amacıyla) ve yıl kukla değişkenleri kullanılmıştır. Megaravalli ve Sampagnaro (2019)'yu takiben, probit model tercih edilmiştir. Maddi olmayan varlıklar ve beşeri sermayenin büyüme olasılığını artırdığı ayrıca büyüklük değişkeni, büyüme olasılığı ile pozitif yönde ilişkilidir sonucuna varılmıştır. Örgütsel sermayenin, yani pazarlama ve yönetim yeteneklerinin büyüme oranları için önemli olduğu belirtilmiştir.

Leon (2020), 2006-2015 dönemi için, Senegal'de faaliyet gösteren işletmeleri kapsayan bir veri setinden yararlanmıştır. Satış büyümesi ve istihdam artışı olmak üzere 2 farklı gösterge ele alınmıştır. Firma büyümesi logaritmik fark olarak şu şekilde hesaplanmıştır;

$$\log(Y_{it}) - \log(Y_{it-1})$$

Bağımsız değişken olarak büyüklük, yaş, konum, sahiplik (firma yabancı sermayeye sahipse 1, değilse 0 değerini almakta), varlık getirisi, karlılık, sektör kukla değişkenleri ve yıl kuklasının kullanıldığı çalışmada panel kantil regresyon (Q10-Q50-Q90) yöntemi tercih edilmiştir. Firma büyüklüğü ve yaş değişkeni Q90 kantilinde büyüme olasılığını negatif yönde, sahiplik değişkeni ise pozitif yönde etkilemektedir.

Rivard (2020), 2003-2012 döneminde Kanada'daki işletmelerin büyüme performansının belirleyicilerini probit model ile analiz etmiştir. Çalışma, İstatistik Kanada tarafından geliştirilen bir veri kümesi olan Ulusal Hesaplar Boylamsal Mikro Veri Dosyası'ndan (NALMF) yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Ampirik bulgular, halihazırda büyüme oranları yüksek olan işletmelerin gelecekte de daha hızlı büyüme olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, daha genç firmaların sonraki dönemde büyüme olasılığını artırma ihtimali daha yüksektir. Karlılık, borç

oranı, insan sermayesi ve işgücü verimliliği diğer önemli belirleyicilerdir. Ar-Ge harcamalarına yapılan yatırım, makine ve teçhizat alımı ve iyileştirilmesi faaliyetleri gelecekteki büyüme olasılıklarını artırmaktadır. Son olarak, nakit akışı ve işletme sermayesi ise, bir firmanın büyüme olasılığı ile negatif ilişkilidir.

Temouri v.d. (2021), 174 coğrafi bölgeden yaklaşık 240.000 işletme için Orbis veritabanından türetilen verileri kullanmıştır. Çalışan sayısında en az %20'lik bir büyüme varsa bağımlı değişken 1 değerini, aksi halde 0 değerini almaktadır. Maddi olmayan varlıklara yapılan yatırımlar, patent sayısı, firmanın bir kümeye üyeliği olarak belirlenen bağımsız değişkenlere ek olarak, firma büyüklüğü, yaş, maddi duran varlıklar, Herfindahl indeksi (sektördeki rekabet düzeyinin temsilcisi), varlıkların getirisi ile yabancı ortaklık en az %50 ise 1, aksi halde 0 değerini alan kontrol değişkenleri kullanılmıştır. Tüm bağımsız değişkenlerin bir dönem gecikmeli devre değerleri içsellik problemini önlemek amacıyla kullanılmıştır. Büyüme olasılığının belirleyicilerini tespit etmek amacıyla probit model kullanılmış ve maddi olmayan duran varlıklara yapılan yatırımlar ve Ar-Ge çabalarından patent üretilmesinin büyüme olasılığı ile pozitif ilişkili olduğu tespit edilmiştir. İşletmenin herhangi bir kümeye üyeliği ise büyüme olasılığı üzerinde olumlu bir etki sağlamaktadır.

Literatürde yer alan çalışmalar değerlendirildiğinde, işletmelerde büyüme performansının belirleyicileri ile ilgili olarak kullanılan değişkenler ve yöntemi şu şekilde ifade etmek mümkündür; özellikle yaş veya çalışan sayısı ile ölçülen büyüklüğün, bir işletmenin büyüme olasılığı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, karlılığın büyüme oranlarını artırma olasılığı ile pozitif ilişkili olduğu saptanmıştır. Bunların yanı sıra, burada detaylı olarak değinilmeyen çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalarda işletmelerde büyüme performansından ziyade finansal performans dikkate alınmış ve bunun ölçümü de karlılık değişkeni ile yapılmıştır (Nunes ve Serrasqueiro, 2015; Vintila ve Nenu. 2016; Demirci, 2017; Aydın, 2019).

Sonuç olarak, ülkemizde imalat sanayi sektöründe yer alan işletmelerin büyüme oranlarını tespit etmek ve büyüme olasılıkları üzerinde etkili olan belirleyicileri analiz etmek ve araştırmak amacıyla bazı finansal oranlar ve makroekonomik değişkenlerle oluşturulan ekonometrik model dikkate alınmaktadır.

4.4. Uygulamada Tahmin Edilen Modeller

Bu bölümde Borsa İstanbul imalat sanayi sektöründe yer alan 113 işletmenin büyüme performansları üzerinde etkisi olabileceği düşünülen çeşitli finansal oranlar ve makroekonomik değişkenler ile ilişkisinin analiz edildiği model tahminleri yer almaktadır. Tahmin edilen modeller içerisinde Hausman testi ile uygun ekonometrik modelin belirlenmesinin ardından sabit varyans varsayımından sapma olup olmadığı sınanmaktadır. Eğer değişen varyans problemi saptanırsa, bu durumda dirençli tahminler sağlayan yöntemler kullanılarak nihai model elde edilmekte ve yorumlanmaktadır.

4.4.1. Panel İkili Nitel Tercih Modellerinin Tahmin Sonuçları

2005-2020 dönemi için yıllık verilerin kullanıldığı analize 113 işletme dahil edilmektedir. Belirlenen değişkenler panel logit ve panel probit modeller kullanılarak analiz edilmektedir. İlk olarak aşağıdaki model ele alınmaktadır;

$$\text{BUY}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{KAR}_{it} + \beta_2 \text{KO}_{it} + \beta_3 \text{CO}_{it} + \beta_4 \text{ADHO}_{it} + \beta_5 \text{AKDHO}_{it} + \beta_6 \text{SDHO}_{it} \\ + \beta_7 \text{ÇSDHO}_{it} + \beta_8 \text{RDK}_t + \beta_9 \text{FO}_t + \beta_{10} \text{GSYH}_t + u_{it}$$

Burada BUY_{it} , bir işletmenin söz konusu yıl için büyüme performansı bir önceki döneme göre artış gösterdiyse 1, göstermediyse 0 şeklinde oluşturulan nitel bağımlı değişkeni, u_{it} ise hata terimini belirtmektedir.

Tablo 4.3'te analizde yer alan değişkenlerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri görülmektedir.

Tablo 4.3: Değişkenlere İlişkin Özet İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Hata	Minimum Değer	Maksimum Değer
KAR	0.04	0.21	-2.88	6.80
KO	0.54	0.46	0.03	8.67
CO	2.01	1.82	0.03	24.98
ADHO	26.34	464.48	0.68	16065.67
AKDHO	1.02	0.51	0.03	4.35

SDHO	6.73	10.56	0.53	151.86
ÇSDHO	2.06	0.99	0.20	8.93
RDH	-0.03	0.10	-0.19	0.17
FO	15.75	4.09	8.91	24.08
GSYH	0.15	0.05	0.003	0.20

4.4.1.1. Panel Logit Modelin Tahmin Sonuçları

Öncelikle tüm bağımsız değişkenlerin modelde yer aldığı panel logit modele ait tahmin sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmiştir;

Tablo 4.4: Sabit ve Tesadüfi Etkili Panel Logit Model Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Sabit Etkili Panel Logit Model	Tesadüfi Etkili Panel Logit Model
KAR	7.777* (0.893)	5.936* (0.745)
KO	0.970** (0.413)	0.258 (0.197)
CO	-0.144** (0.057)	-0.140* (0.402)
AKDHO	1.170* (0.309)	0.530* (0.175)
SDHO	0.013 (0.019)	-0.011*** (0.006)
ADHO	0.00007 (0.0002)	0.0001 (0.0002)
ÇSDHO	0.632* (0.159)	0.145 (0.091)
RDH	-1.181** (0.578)	-0.937*** (0.556)
FO	-0.068* (0.013)	-0.056* (0.013)
GSYH	12.547* (1.529)	13.362* (1.462)
Sabit Terim	-	-1.692* (0.347)
Logaritmik Olabilirlik	-812.53	-1088.42
LR/Wald Testi	375.99*	195.60*

Notlar:

(i) *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.

(ii) Parantez içindeki ifadeler standart hataları belirtmektedir.

(iii) LR ve Wald testine ait $\chi^2_{(10)}$ tablo değeri 18.31'dir.

Tablo 4.4 incelendiğinde; ekonometrik modellerde yer alan 10 farklı bağımsız değişken içerisinde sabit etkili panel logit modelde bağımlı değişken üzerinde anlamlı etkiye sahip olmayan stok devir hızı oranı ve alacak devir hızı oranı değişkenleri model dışında bırakılmıştır. Tesadüfi etkili panel logit modelde ise kaldırma oranı, alacak devir hızı oranı ve çalışma sermayesi devir hızı oranı değişkenleri bağımlı değişken üzerinde anlamlı etkiye sahip olmadığından model dışında bırakılmıştır. Ardından bu 3 bağımsız değişken dışlanarak bir model daha tahmin edilmiştir. Bu model tahmininde de stok devir hızı oranı ve reel efektif döviz kuru endeksi anlamlı etkiye sahip olmadığından model dışında bırakılmış ve aşağıdaki tahminler gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre farklılaşmadığı homojen modeller ile sadece sabit parametrelerin birimlere göre farklılıklar göstermesine izin veren sabit parametresi heterojen model ayrımı belirlenmektedir. Bu doğrultuda birim etkinin varlığı, tesadüfi etkili panel logit model üzerinden araştırılmakta ve model tahmin sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmektedir;

Tablo 4.5: Tesadüfi Etkili Panel Logit Modelin Tahmin Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Tesadüfi Etkili Panel Logit Model		
	Katsayılar	Bahis Oranları	Marjinal Etkiler
KAR	5.552* (0.682)	257.669* (175.816)	5.55* (0.682)
CO	-0.173* (0.038)	0.841* (0.032)	-0.17* (0.038)
AKDHO	0.658* (0.139)	1.931* (0.268)	0.66* (0.139)
FO	-0.058* (0.013)	0.944* (0.012)	-0.06* (0.013)
GSYH	14.334* (1.373)	1678919* (2304487)	14.33* (1.373)
Sabit Terim	-1.472* (0.314)	0.230* (0.072)	-
Logaritmik Olabilirlik	-1093.37		-
Wald Testi	190.07*		

Notlar:

(i) *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.

(ii) Parantez içindeki ifadeler standart hataları belirtmektedir.

(iii) Wald testine ait $\chi^2_{(5)}$ tablo değeri 11.07'dir.

Tablo 4.5'te yer alan model üzerinden χ^2 dağılımına uygunluk gösteren ve birim etkinin varlığını araştıran LR test sonucu ise aşağıdaki gibi elde edilmektedir;

Tablo 4.6: Birim Etki için LR Test Sonucu

LR (Likelihood-Ratio) Test		
Tesadüfi Etkili Panel Logit Model	Temel Hipotez: $\rho = 0$ (Birim etki yoktur)	5.32 (0.011)**

Notlar:

- (i) **, %5 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.
- (ii) Parantez içerisindeki değer olasılık değeridir.
- (iii) $\chi^2_{(1)}$ tablo değeri 3.84'tür.

1 serbestlik dereceli χ^2 tablo değeri ile LR test istatistik değeri karşılaştırılarak karar verilebilmektedir. LR test istatistik değeri, tablo değerinden büyük olduğu için temel hipotez reddedilmekte ve birim etki vardır sonucuna ulaşılmaktadır. Bu nedenle, birim etkinin olmadığı (homojen) statik panel logit model tahminleri gerçekleştirilmemiştir. Birim etkiyi dikkate alan sabit etkili panel logit modele ait tahmin sonuçları ise aşağıdaki gibidir;

Tablo 4.7: Sabit Etkili Panel Logit Modelin Tahmin Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Sabit Etkili Panel Logit Model	
	Katsayılar	Bahis Oranları
KAR	7.771* (0.894)	2370.094* (2117.937)
KO	0.963** (0.412)	2.619** (1.080)
CO	-0.143** (0.565)	0.867** (0.049)
AKDHO	1.158* (0.308)	3.185* (0.982)
ÇSDHO	0.656* (0.156)	1.927* (0.299)
RDK	-1.169** (0.578)	0.311** (0.179)
FO	-0.068* (0.013)	0.934* (0.013)
GSYH	12.571* (1.527)	287945.9* (439699.4)
Sabit Terim	-	
Logaritmik Olabilirlik	-812.84	
LR Testi	375.38*	

Notlar:

(i) *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.

(ii) Parantez içindeki ifadeler standart hataları belirtmektedir.

(iii) $\chi^2_{(8)} = 15.50$ şeklindedir.

Tablo 4.7’de sabit etkili panel logit modelin tahmin sonuçları yer almaktadır. Panel ikili nitel tercih modellerinde elde edilen tahminlere ait katsayıların, bağımlı değişken üzerindeki etkisi doğrudan yorumlanamamaktadır. Bu nedenle bahis oranlarına ilişkin sonuçlar da tabloda yer almaktadır.

Katsayı yorumuna geçilmeden önce, sabit etkili ve tesadüfi etkili panel logit model tahminleri arasından hangisinin daha uygun sonuçlar verdiğini belirlemek amacıyla Hausman testi yapılmalıdır. Hausman testine ait hipotezler şu şekildedir;

$$H_0: E(u_{it}|X_{it}) = 0 \text{ veya } E(\mu_i|X_{it}) = 0, E(\lambda_t|X_{it}) = 0$$

$$H_1: E(u_{it}|X_{it}) \neq 0 \text{ veya } E(\mu_i|X_{it}) \neq 0, E(\lambda_t|X_{it}) \neq 0 \quad (4.3)$$

Burada temel hipotez bağımsız değişkenler ile gözlemlenemeyen birim etkinin ilişkisiz olduğunu, alternatif hipotez ise ilişkili olduğunu varsaymaktadır. Buna göre; H_0 hipotezi, sabit ve tesadüfi etkiler tahmincilerinden her ikisinin de tutarlı sonuçlar verdiğini fakat tesadüfi etkili tahmincinin daha etkin olduğunu ifade ederken; H_1 hipotezi, sabit etkili tahmincinin tutarlı tesadüfi etkili tahmincinin tutarsız olduğunu belirtmektedir. Hausman (1978), katsayı tahminleri ile bu tahminler arasındaki farkı test etmektedir. Sonuçlar ise aşağıdaki gibidir;

Tablo 4.8: Hausman Test Sonucu

Bağımsız Değişkenler	Sabit Etkili Model Katsayıları	Tesadüfi Etkili Model Katsayıları	Katsayılar Arasındaki Fark	Standart Hatalar
KAR	6.83	5.55	1.28	0.46
CO	-0.24	-0.17	-0.07	0.04
AKDHO	1.91	0.66	1.24	0.19
FO	-0.07	-0.06	-0.007	0.002
GSYH	13.86	14.33	-0.48	0.37
Hausman Test İstatistik Değeri: 56.88 (0.0000)*				

Notlar:

(i) *, %1 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

(ii) Parantez içerisindeki değer olasılık değeridir.

(iii) $\chi^2_{(5)} = 11.07$ 'dir.

Burada sabit etkili panel logit model ile tesadüfi etkili panel logit modelde anlamlı sonuç veren bağımsız değişkenlerin aynı olmadığı Tablo 4.7 ve Tablo 4.9 incelendiğinde görülmektedir. Bu nedenle Hausman testi ortak anlamlı değişkenler üzerinden yapılmaktadır.

Tablo 4.8'de yer alan χ^2 dağılımına uygunluk gösteren Hausman test sonucuna göre; test istatistik değeri 56.88 olarak sonuç vermektedir. 5 serbestlik dereceli tablo değeri ise 11.07 olmaktadır. Buna göre; test istatistik değeri, tablo değerinden büyük olduğundan temel hipotez reddedilerek sabit etkili panel logit modelin uygun model olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Modelin belirlenmesinin ardından sabit varyans varsayımından sapma durumu incelenmektedir. Çünkü; modeldeki değişen varyans sorunu etkin olmayan parametre tahminlerine sebebiyet vermektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 303). Bu durumu saptayabilmek adına White testi ile değişen varyansın varlığı araştırılmaktadır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir;

Tablo 4.9: Sabit Etkili Panel Logit Model için Değişen Varyans Test Sonucu

White Test	
Temel Hipotez: Homoskedasite (Sabit Varyans)	1635.92 (0.0000)*

Notlar:

(i) *, %1 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

(ii) Parantez içerisindeki değer olasılık değeridir.

(iii) $\chi^2_{(20)} = 31.41$ 'dir.

White testi de χ^2 dağılımına uygunluk göstermektedir. Burada kalıntıların karelerinin bağımlı değişken olduğu bir yan regresyon modeli oluşturulmaktadır. Tüm değişkenler ile bu değişkenlerin kareleri ve çapraz çarpımları ise modele bağımsız değişkenler olarak dahil edilmektedir. Test sonucuna göre; istatistik değeri, tablo değerinden büyük olduğu için temel hipotez reddedilmekte ve modelde değişen varyans sorunu vardır sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sorun panel logit modelde Bootstrap ve Jackknife kullanılarak düzeltilebilmektedir. Bootstrap standart hatalar kullanılarak ulaşılan model tahmin sonuçları Tablo 4.10'da görülmektedir;

Tablo 4.10: Sabit Etkili Panel Logit Modelin Dirençli Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: BUY			
Bağımsız Değişkenler	Dirençli Standart Hatalar ile Sabit Etkili Panel Logit Model		
	Katsayılar	Bahis Oranları	Bootstrap Standart Hatalar
KAR	6.829* (1.317)	924.238*	1296.241
CO	-0.242* (0.070)	0.785*	0.057
AKDHO	1.908* (0.257)	6.737*	1.882
FO	-0.066* (0.013)	0.937*	0.013
GSYH	13.857* (1.574)	1041896*	1498304
Logaritmik Olabilirlik	-825.67		
Wald Testi	151.91*	156.13*	

Notlar:

- (i) *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.
(ii) Parantez içindeki ifadeler standart hataları belirtmektedir.
(iii) Wald testine ait tablo değeri $\chi^2_{(5)} = 11.07$ 'dir.

Panel ikili nitel tercih modellerinde elde edilen tahminlere ait katsayıların, bağımlı değişken üzerindeki etkisi doğrudan yorumlanamamaktadır. Bu nedenle bahis oranlarına ilişkin sonuçlar da tabloda yer almaktadır. Son olarak Tablo 4.10'da yer alan sabit etkili panel logit model için bilgi kriterleri aşağıdaki gibi elde edilmektedir;

Tablo 4.11: Sabit Etkili Panel Logit Model için Bilgi Kriterleri

Gözlem Sayısı	II (null)	II (model)	df	AIC	BIC
1808	-100.528	-825.67	5	1661.343	1688.843

Tablo 4.11 incelendiğinde; analize dahil edilen 113 işletme ve 16 yıl için toplam 1808 gözlem yer almaktadır. AIC ve BIC bilgi kriterlerine ait sonuçlar görülmektedir. II (null) değeri sadece sabit parametrenin yer aldığı modele ait logaritmik olabilirlik oranını, II (model) değeri ise bağımsız değişkenlerin yer aldığı modelin logaritmik benzerlik oranını ifade etmektedir. Tahmin edilen modellerden hangisinin en uygun model olduğuna karar verebilmek amacıyla logaritmik olabilirlik

oranına ait değerler kullanılarak hesaplanan bilgi kriterlerinin karşılaştırılması gerekmektedir (şak, 2021: 220).

4.4.1.2. Panel Probit Modelin Tahmin Sonuçları

Tüm bağımsız değişkenlerin modelde yer aldığı panel probit modele ait tahmin sonuçları aşağıdaki gibidir;

Tablo 4.12: Tesadüfi Etkili Panel Probit Model Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Tesadüfi Etkili Panel Logit Model
KAR	3.239* (0.387)
KO	0.106 (0.094)
CO	-0.083* (0.024)
AKDHO	0.336* (0.103)
SDHO	-0.007*** (0.004)
ADHO	0.0007 (0.0001)
SDHO	0.080 (0.054)
RDK	-0.615*** (0.335)
FO	-0.033* (0.008)
GSYH	7.881* (0.824)
Sabit Terim	-0.957* (0.197)
Logaritmik Olabilirlik	-1090.94
Wald Testi	225.63*

Notlar:

- (i) *, ** ve *** sırasıya %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.
- (ii) Parantez içindeki ifadeler standart hataları belirtmektedir.
- (iii) $\chi^2_{(10)}$ tablo değeri 18.31'dir.

Tablo incelendiğinde; 10 farklı bağımsız değişken içerisinden bağımlı değişken üzerinde anlamlı etkiye sahip olmayan kaldıraç oranı, alacak devir hızı oranı ve çalışma sermayesi devir hızı oranı değişkenleri model dışında bırakılmıştır. Ardından bu 3 bağımsız değişken dışlanarak bir model daha tahmin edilmiştir. Bu

model tahmininde de stok devir hızı oranı anlamlı etkiye sahip olmadığından model dışında bırakılmış ve aşağıdaki tahminler gerçekleştirilmiştir.

Panel probit model için de öncelikle sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre farklılaşmadığı homojen modeller ile sadece sabit parametrelerin birimlere göre farklılıklar göstermesine izin veren sabit parametresi heterojen model ayrımı belirlenmelidir. Bu doğrultuda birim etkinin varlığı, tesadüfi etkili panel probit model üzerinden araştırılmakta ve model tahmin sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmektedir;

Tablo 4.13: Dışlanmış Değişkenler ile Tesadüfi Etkili Panel Probit Model için Tahmin Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Tesadüfi Etkili Panel Probit Model	
	Katsayılar	Marjinal Etkiler
KAR	3.103* (0.367)	3.10* (0.367)
CO	-0.098* (0.022)	-0.10* (0.022)
AKDHO	0.406* (0.082)	0.41* (0.082)
RDK	-0.579*** (0.332)	-0.58*** (0.332)
FO	-0.033* (0.008)	-0.03* (0.008)
GSYH	7.955* (0.823)	7.96* (0.823)
Sabit Terim	-0.842* (0.182)	
Logaritmik Olabilirlik	-1094.19	
Wald Testi	221.78*	

Notlar:

- (i) *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.
- (ii) Parantez içindeki ifadeler standart hataları belirtmektedir.
- (iii) Wald testine ait tablo değeri, $\chi^2_{(6)} = 12.59$ 'dur.

Tablo 4.13'te yer alan model üzerinden χ^2 dağılımına uygunluk gösteren ve birim etkinin varlığını araştıran LR test sonucu ise aşağıdaki gibi elde edilmektedir;

Tablo 4.14: Panel Probit Modelde Birim Etki için LR Test Sonucu

LR (Likelihood-Ratio) Test		
Tesadüfi Etkili Panel Probit Model	Temel Hipotez: $\rho = 0$ (Birim etki yoktur)	5.58 (0.009)*

Notlar:

- (i) *, %1 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.
(ii) Parantez içerisindeki değer olasılık değeridir.
(iii) χ^2 tablo değeri, 3.84'tür.

1 serbestlik dereceli χ^2 tablo değeri ile LR test istatistik değeri karşılaştırılarak karar verilebilmektedir. LR test istatistik değeri, tablo değerinden büyük olduğu için temel hipotez reddedilmekte ve birim etki vardır sonucuna ulaşılmaktadır. Bu nedenle, birim etkinin olmadığı (homojen) statik panel probit model tahminleri gerçekleştirilmemiştir. Tablo 4.13'te tesadüfi etkili panel probit modelin tahmin sonuçları yer almaktadır³. Söz konusu model için sabit varyans varsayımından sapma durumu White testi ile araştırılmaktadır. Sonuçlar aşağıdaki gibidir;

Tablo 4.15: Tesadüfi Etkili Panel Probit Modelin Değişen Varyans Test Sonucu

White Test	
Temel Hipotez: Homoskedasite (Sabit Varyans)	1706.67 (0.0000)*

Notlar:

- (i) *, %1 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.
(ii) Parantez içerisindeki değer olasılık değeridir.
(iii) $\chi^2_{(27)} = 40.11$ 'dir.

χ^2 dağılımına uygunluk gösteren White testi sonucuna göre, test istatistik değeri, tablo değerinden büyük olduğu için temel hipotez reddedilmekte ve modelde değişen varyans sorunu vardır sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sorun Bootstrap, Jackknife veya Robust tahminciler kullanılarak düzeltilebilmektedir. Robust standart hatalar kullanılarak tahmin edilen model sonuçları Tablo 4.16'da görülmektedir;

³ Sabit etkili panel probit model tahmini, hesaplama aşamasındaki ve tahmin metodolojisindeki güçlükler nedeniyle ekonometrik analizlerde kullanılan bir model değildir. Bu nedenle model tahmini gerçekleştirilememektedir.

Tablo 4.16: Tesadüfi Etkili Panel Probit Modelin Dirençli Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: BUY			
Bağımsız Değişkenler	Dirençli Robust Standart Hatalar ile Tesadüfi Etkili Panel Probit Model		
	Katsayılar	Marjinal Etkiler	Robust Standart Hatalar
KAR	3.103*	3.103* (0.694)	0.694
CO	-0.098*	-0.098* (0.025)	0.025
AKDHO	0.406*	0.406* (0.109)	0.109
RDK	-0.579	-0.579 (0.373)	0.373
FO	-0.033*	-0.033* (0.008)	0.008
GSYH	7.955*	7.955* (0.973)	0.973
Sabit Terim	-0.842* (0.187)	-	0.187
Logaritmik Olabilirlik	-1094.19		
Wald Testi	221.78*		

Notlar:

- (i) *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.
(ii) Parantez içindeki ifadeler standart hataları belirtmektedir.
(iii) Wald testine ait tablo değeri, $\chi^2_{(6)} = 12.59$ 'dur.

Panel ikili nitel tercih modellerinde elde edilen tahminlere ait katsayıların, bağımlı değişken üzerindeki etkisi doğrudan yorumlanamamaktadır. Bu nedenle marjinal etkilere ilişkin sonuçlar da tabloda yer almaktadır. Son olarak Tablo 4.16'da yer alan tesadüfi etkili panel probit model için bilgi kriterleri aşağıdaki gibi elde edilmektedir;

Tablo 4.17: Tesadüfi Etkili Panel Probit Model için Bilgi Kriterleri

Gözlem Sayısı	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
1808	-1242.914	-1094.19	8	2204.379	2248.379

Tablo 4.17 incelendiğinde; analize dahil edilen 113 işletme ve 16 yıl için toplam 1808 gözlem yer almaktadır. AIC ve BIC bilgi kriterlerine ait sonuçlar görülmektedir.

4.4.2. Panel Logit/Probit Modellerin Tahmin Sonuçlarının Karşılaştırılması

Model tahmininde öncelikle sabit etkili ve tesadüfi etkili panel logit model tahminleri gerçekleştirilmiştir. Hausman testi ile sabit etkili panel logit modelin uygun olduğuna karar verilmiştir. Ardından sabit varyans varsayımından sapma tespit edilmiş ve dirençli tahminciler ile model tahmin edilmiştir. Tesadüfi etkili panel probit model için de sabit varyans varsayımından sapma tespit edilerek dirençli tahminciler aracılığıyla model tahminleri gerçekleştirilmiştir.

Sabit etkili panel logit model ile tesadüfi etkili panel probit modellerden hangisinin uygun bir model olduğuna karar verebilmek amacıyla bilgi kriterleri açısından karşılaştırılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir;

Tablo 4.18: Bilgi Kriterleri Açısından Karşılaştırma

Modeller	AIC	BIC
Sabit Etkili Panel Logit Model	1661.343	1688.843
Tesadüfi Etkili Panel Probit Model	2204.379	2248.379

Burada model seçimi yapılırken bilgi kriterlerinden en küçük değere sahip olan model tercih edilmektedir (Bartolucci, 2009: 34). Buna göre; sabit etkili panel logit model için her iki bilgi kriteri için de tesadüfi etkili panel probit modelden daha küçük sonuçlar vermektedir. Bu nedenle iki model arasından en uygun model olarak sabit etkili panel logit model seçilmektedir. Modele ait tahmin sonuçları ise Tablo 4.10'da yer almaktadır.

Bu doğrultuda sabit etkili panel logit model tahmini için; modelin genel anlamlılığını ifade eden Wald test istatistiğine göre modelde yer alan bağımsız değişkenler bağımlı değişkeni açıklamakta anlamlıdır. Panel ikili nitel tercih modellerinde elde edilen tahminlere ait katsayıların, bağımlı değişken üzerindeki etkisi doğrudan yorumlanamamaktadır. Bu nedenle bahis oranlarına ilişkin sonuçlar yorumlanmaktadır. Bu oranın alabileceği değerler ile ilgili olarak bir alt sınır bulunmakla birlikte üst sınır tanımlanmamıştır. Yani, sıfır ile sonsuz arasında her bir değeri alabilmektedir (Gürbüz, 2018: 18).

Katsayıların anlamlı olması şartıyla 1'den büyük olan bahis oranları, söz konusu bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde pozitif etkili olduğunu ifade etmektedir. Bahis oranı 1'den küçük olan bağımsız değişkenler içinse bağımlı değişkenin değişimini negatif yönde etkilediğini söylemek mümkündür (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 219). Ve her bir bağımsız değişkene ait yorum yapılırken, modelde yer alan diğer değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin sabit olduğu varsayılır. Bu doğrultuda tablo 4.10'da yer alan sabit etkili panel logit modelin bahis oranlarına ilişkin yorumlar aşağıda yer almaktadır.

Karlılık oranında bir birimlik artış olduğunda, analize dahil edilen işletmelerin büyüme performansının artma olasılığı yaklaşık 924 kat daha fazladır. GSYH'da bir birimlik artış olduğunda, büyüme performansının artma olasılığı 1041896 kat daha fazladır. Bu iki bağımsız değişkenin bahis oranlarının 1'den oldukça yüksek sonuçlar vermesi, işletmelerin büyüme performansı üzerinde karlılık ve GSYH değişkenlerinin etkisinin oldukça yüksek ve önemli olduğunu göstermektedir. Aktif devir hızı oranında bir birimlik artış olduğunda, işletmelerin büyüme performansının artma olasılığı 6.737 kat daha fazladır.

Cari oran ve faiz oranında bir birimlik artış olduğunda ise büyüme performansının artma olasılığı sırasıyla 0.785 ve 0.937 kat azalmaktadır. Buna göre; cari oran ve faiz oranı değişkenlerine ait bahis oranlarının 1'den küçük olması nedeniyle bağımlı değişkenin değişimini negatif yönde etkilediğini ifade etmek mümkündür.

SONUÇ

Teknolojik gelişmelerin artmasıyla birlikte ürün ve hizmetlerin daha kolay paylaşılabılır hale gelmesi ekonomide birtakım yapısal değişimlere sebep olmaktadır. Hem sürekli artış gösteren işgücüne istihdam olanağı sağlama hem de ekonomik büyümeye katkı sağlayarak refah seviyesini artırma açısından işletmelerde büyüme performansı önem arz eden bir konu olmaktadır. Ayrıca gittikçe küreselleşen dünya düzeninin yol açtığı yoğun rekabet ortamında işletmelerin varlığını sürdürebilmesi için de büyüme performansı dikkate alınması ve incelenmesi gereken bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gerek analistler açısından gerekse akademik araştırmalarda işletmelerin büyüme performansı, başarının temel unsuru olarak ele alınmaktadır. Borsa İstanbul imalat sanayi sektöründe yer alan işletmelerde büyüme performansını etkileyen unsurların araştırıldığı bu çalışmaya çeşitli finansal oranlar ile ülke ekonomisi için önem arz eden makroekonomik faktörler bağımsız değişken olarak dahil edilmekte olup 2005-2020 dönemine ait veriler kullanılarak panel nitel tercih modelleri yardımıyla analiz edilmektedir. Büyüme performansının panel logit ve panel probit modeller kullanılarak analiz edilmesi yoluyla sınırla olan literatüre katkı sağlamak temel amaçlarımızdan biridir.

Çalışmada öncelikli olarak temel panel veri kavramları, doğrusal panel veri modelleri ile tahmin yöntemleri ve model tercihinde kullanılan testler ele alınmaktadır. İkinci bölümde, çalışmanın ekonometrik yöntemini oluşturan panel ikili nitel tercih modelleri ile tahmin yöntemleri ve model seçimine ilişkin bilgiler aktarılmaktadır.

Üçüncü bölümde, işletmelerde büyüme ile ilgili olan teorik yaklaşımlar, işletmelerin büyüme nedenleri, büyüme türleri ve büyümenin ölçümünde kullanılan değişkenler ifade edilmektedir. Dördüncü ve son bölümde ise işletmelerde büyüme performansı üzerinde etkisi olabileceği düşünülen finansal oranlar ile makroekonomik değişkenlerin panel logit/probit modeller ile analizi gerçekleştirilmektedir.

Çalışmada büyüme performansının ifadesi olarak Net Satış değerleri kullanılmakta olup yapılan uygulama kapsamında Hausman testi sonucu sabit etkili

panel logit model uygun bulunmuştur. Sabit varyans varsayımından sapma durumu White testi ile analiz edilmiş ve değişen varyans problemi ile karşılaşıldığından dirençli tahminciler kullanılmıştır. Aynı problem ile tesadüfi etkili panel probit model tahmini aşamasında da karşılaşılmış ve dirençli tahminciler kullanılmıştır.

Uygulama sonucunda elde edilen sabit etkili panel logit model ile tesadüfi etkili panel probit model arasında seçim yapılırken bilgi kriterlerinden en küçük değere sahip olan model tercih edilmektedir. Buna dayanılarak sabit etkili panel logit model için hesaplanan AIC ve BIC bilgi kriterleri tesadüfi etkili panel probit modele kıyasla daha küçük sonuçlar vermektedir. Bu nedenle iki model arasından sabit etkili panel logit modelin uygun model olduğu sonucuna varılarak sabit etkili panel logit model yorumlanmaktadır.

Bu modelin tahmin sonuçlarına göre; karlılık oranı, aktif devir hızı oranı, gayrisafi yurtiçi hasıla (iktisadi büyüme), cari oran ve faiz oranı değişkenleri bağımlı değişkeni açıklamakta istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu değişkenlerden karlılık oranı, aktif devir hızı oranı ve gayrisafi yurtiçi hasıla değişkenleri bağımlı değişkeni pozitif yönde etkilemektedir. Yani; söz konusu bağımsız değişkenler, işletmelerin büyüme performansının artma olasılığını artırmaktadır. Cari oran ve faiz oranı değişkenleri ise bağımlı değişkeni negatif yönde etkilemektedir. Yani; söz konusu bağımsız değişkenler, işletmelerin büyüme performansının artma olasılığını azaltmaktadır.

Büyüme performansı üzerinde işletmelerin karlılık oranının pozitif sonuç vermesi literatüre uygunluk göstermektedir. İşletme toplam varlıklarından ne oranda kar elde ederse cari dönem ve gelecek dönemde bu karın belirli bir kısmını yatırımlara aktarabilecektir. Aynı zamanda bu karı işletme faaliyetlerinde kullanarak satış gelirlerini artıracak bu da işletmelerde büyüme performansını olumlu yönde etkilemektedir.

Aktif devir hızı oranı, bir işletmenin dönem içerisindeki ortalama varlıklarının ya da yatırımlarının ne derece etkin kullanılıp kullanılmadığını göstermektedir. Dolayısıyla bu oranın yüksek olması işletmenin satış gelirlerinde artış sağlayacak ve bu da büyüme performansını olumlu yönde etkileyecektir. Bu sonuç ise finans literatürüne bağlı olarak beklentilerle paralellik göstermektedir.

İşletmeler ülke ekonomisinin en önemli birimidir. Üretimde meydana gelen büyüme, GSYH'daki büyümeyi ifade etmektedir. Bu büyüme ülke ekonomisinde bir talep canlanmasına sebep olmakta ve bu durum işletmelerdeki büyümenin itici gücü olmakta yani işletmeler daha çok ürün ve mal satarak ülkedeki büyüme ne kadar fazla ise işletmelerdeki satış geliri de o oranda artış sağlamaktadır. Böylece GSYH'daki büyüme işletmelerin büyüme performansını olumlu yönde etkilemektedir.

Cari oranın artması dönen varlıklardaki artış ya da kısa vadeli borçlardaki azalış ile mümkün olmaktadır. Kısa vadeli borçların azalması işletmenin borçlarını rahatlıkla ödeyebildiğini gösterirken dönen varlıklarda meydana gelen artışın sebebi stoklardaki artış olabilmektedir. Mevcut dönemde stokların birikmesi ve satışının zorlaşması ile ortalama satış süresinin artması işletmelerin büyüme performansını olumsuz etkilemektedir.

Faiz oranı, bu çalışmada ticari krediler üzerinden ele alınmaktadır. Ticari kredi, işletmelerin kullanmış olduğu fon anlamındadır. Bir işletmenin finansal yapısının borç ve özsermayelerden oluştuğu düşünüldüğünde faiz oranlarındaki artış işletmelerin kredi kullanımını azaltmakta buna bağlı olarak finansman kaynağında meydana gelen azalma yatırımların ve varlıkların azalmasına sebebiyet vererek işletmelerin büyüme performansını olumsuz yönde etkilemektedir.

Bir ülkede üretim gerçekleştiren ve istihdama katkı sağlayan en temel birim işletmelerdir. Dolayısıyla işletmelerde büyüme performansını değerlendirmek ve bu performansı etkileyen faktörleri analiz etmek daha yüksek seviyelerde kar elde etme amacıyla yatırım yapma yolunda en iyi işletmelerin belirlenmesine yardımcı olması açısından oldukça önemlidir. Bu doğrultuda işletmelerdeki büyümeyi değerlendirmek amacıyla kredi sağlayıcılar, hissedarlar ve analistler tarafından finansal oranlar sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışma sadece Borsa İstanbul imalat sanayi sektöründe yer alan işletmeleri kapsamaktadır. Gelecekteki çalışmalar farklı sektörlerde yer alan işletmeleri inceleyebileceği gibi örneklem büyüklüğünü artırarak ve uluslararası düzeydeki firmaları da analize dahil etme yoluna giderek karşılaştırmalı analizler içerebilir. Bu tür çalışmaların hem işletme yöneticilerine hem de politika yapıcılara katkı sağlama potansiyeli açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Özellikle son yıllarda teknolojik gelişmelerin hızlanmasıyla birlikte işletmelerin ulaşabileceği pazar olanaklarının genişlemesi ve artan yoğun talep karşısında pazar

payını korumak istemeleri nedeniyle büyüme işletmeler için bir zorunluluk olmaktadır. Bunu başaramayan ve rekabet ortamına uyum sağlayamayan işletmeler büyüme sağlayan işletmeler karşısında yok olmaktadır. Büyüme performansının net kar, toplam varlıklar ve net satış gelirleri gibi finansal ölçütler kapsamında değerlendirilmesinin yanı sıra büyüme olgusunun organizasyonel gelişme, örgütsel davranış, yenilik aktiviteleri ve insan kaynakları gibi çeşitli açılardan ele alınması da önemli bir araştırma alanı olarak görülmelidir.



KAYNAKÇA

- Abdioğlu, Hasan: "İşletmelerde Özsermaye Karşılaştırılması Yoluyla Ticari Karın Hesaplanması", 2019.
- Acs, Zoltan J.: "Small Business Economics: A Global Perspective", **Challenge**, Vol. 35, No: 2, 1992, pp. 38-44.
- Acs, Zoltan J., Mueller, Pamela: "Employment Effects of Business Dynamics: Mice, Gazelles and Elephants", **Small Business Economics**, Vol. 30, No: 1, 2008, pp. 85-100.
- Acs, Zoltan J., Parsons, William, Tracy, Spencer: "High-Impact Firms: Gazelles Revisited", **SBA Office of Advocacy**, Corporate Research Board, LLC Washington DC, 2008, pp. 253-277.
- Ahmad, Nawaz, Salman, Atif, Shamsi, Aamir Firoz: "Impact of Financial Leverage on Firm's Profitability: An Investigation from Cement Sector of Pakistan", **Research Journal of Finance and Accounting**, Vol. 6, No: 7, 2015, pp. 75-80.
- Akal, Zuhul: "İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri", **MPM Yayınları**, Ankara, 1992.
- Çağlayan Akay, Ebru: "Panel Nitel Tercih Modelleri", Ed. Selahattin Güriş, Stata ile Panel Veri Modelleri, **Der Yayınları**, İstanbul, 2015, s. 178-190.
- Akgüç, Öztin: "Finansal Yönetim", **Avciol Basım Yayın**, İstanbul, 2002.
- Akgüç, Öztin: "Kredi Taleplerinin Değerlendirilmesi", Genişletilmiş 9. Baskı, **Arayış Yayınevi**, İstanbul, 2011.
- Akıncı, Nejat, Erdoğan, Necmettin: "Finansal Tablolar ve Analizi", 4. Baskı, **Barış Yayınları**, İzmir, 1995.
- Akoto, Richard Kofi, "Working Capital Management and Profitability:

- Vitor, Dadson Awunyo, Angmor, Peter Lawer: Evidence from Ghanaian Listed Manufacturing Firms”, **Journal of Economics and International Finance**, Vol. 5, 2013, pp. 373-379.
- Albayrak, Ali Sait: “Çoklu Doğrusal Bağlantı Halinde En Küçük Kareler Tekniğinin Alternatifi Yanlı Tahmin Teknikleri ve Bir Uygulama”, Cilt. 1, Sayı 1, 2005, s. 106-126.
- Aldrich, John H., Nelson, Forrest D.: “Linear Probability, Logit, and Probit Models”, **Sage Publications**, Iowa, 1984.
- Alkin, Erdoğan, Yıldırım, Kemal, Özer, Mustafa: “İktisada Giriş”, **Eskişehir: TC Anadolu Üniversitesi Yayını**, 2005.
- Almus, Matthias: “What Characterizes a Fast-Growing Firm?”, **Applied Economics**, Vol. 34, No: 12, 2002, pp. 1497-1508.
- Alpugan, Oktay, Demir, Hulusi, Oktav, Mete: “İşletme Ekonomisi ve Yönetimi”, **Beta Basım Yayın**, İstanbul, 1977.
- Anwar, Yuli: “The Effect of Working Capital Management on Profitability in Manufacturing Company Listed in Indonesia Stock Exchange”, **The Accounting Journal of Binaniaga**, Vol. 3, No: 1, 2018, pp. 1-14.
- Arellano, Manuel, Bonhomme, Stephane: “Robust Priors in Nonlinear Panel Data Models”, **Econometrica**, Vol. 77, 2009, pp. 489-536.
- Arulampalam, Wiji: “A Note on Estimated Coefficients in Random Effects Probit Models”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, Vol. 64, No: 4, 1999, pp. 597-602.
- Atkinson, Anthony A., Waterhouse, John H., Wells, Robert B.: “A Stakeholder Approach to Strategic Performance Measurement”, **Sloan Management Review: Cambridge**, Vol. 38, No: 3, 1997, pp. 25-37.
- Avarmaa, Mari: “Does Leverage Affect Company Growth in the Baltic Countries?”, Available at: <http://www.ipedr.com/vol21/18-ICIF2011-F10014.pdf>, 2011.

- Balestra, Pietro,
Nerlove, Marc: "Pooling Cross Section and Time Series Data In The Estimation of A Dynamic Model: The Demand for Natural Gas", **Econometrica**, Vol. 34, No: 3, 1966, pp. 585-612.
- Balestra, Pietro,
Nerlove, Marc: "Formulation and Estimation of Econometric Models for Panel Data", Ed. By., Matyas, L., Sevestre, P., The Econometrics of Panel Data, **Advanced Studies in Theoretical and Applied Econometrics**, 1996, Vol. 33.
- Baltagi, Badi H.: "Econometric Analysis of Panel Data", Third Edition, **England: John Wiley & Sons Ltd**, 2005.
- Barney, Jay: "Gaining and Sustaining Competitive Advantage", **New Jersey: Prentice Hall**, 2002.
- Barringer, Bruce R.,
Jones Foard F.,
Neubaum, Donald O.: "A Quantitative Content Analysis of the Characteristics of Rapid-Growth Firms and Their Founders", **Journal of Business Venturing**, Vol. 20, No: 5, 2005, pp. 663-687.
- Bartolucci, Francesco: "Analysis of Binary Panel Data by Static and Dynamic Logit Models", (Çevrimiçi), <http://www.stat.unipg.it/~bart/Napoli031209.pdf>, 2009.
- Bartolucci, Francesco: "Dynamic Logit Model: Pseudo Conditional Likelihood Estimation and Latent Markov Extension", (Çevrimiçi), <http://www.stat.unipg.it/~bart/Luiss141108.pdf>.
- Baumol, William J.: "On the Theory of the Expansion of the Firm", **American Economic Review**, Vol. 52, 1962, pp. 1078-1087.
- Berk, Niyazi: "Finansal Yönetim", **Türkmen Kitapevi**, İstanbul, 2003.
- Birch, David: "The Job Generation Process", MIT Program on Neighborhood and Regional Change, **Cambridge**, 1979.

- Birch, David L.,
Haggerty, Anne,
Parsons, William: "Who's Creating Jobs?", **Cambridge**, MA: Cognetics, 1995.
- Birch, David,
James, Medoff: "Gazelles", **Labour Markets, Employment Policy and Job Creation**, Ed. By., L. C. Solmon, A. R. Levenson, CO: Westview Press, 1994.
- Brealey, Richard A.,
Myers, Stewart C.,
Allen, Franklin: "Principles of Corporate Finance", Sixth Edition, 2008.
- Brown, Charles,
Hamilton James T.,
Medoff, James: "Employers Large and Small", **Cambridge, MA: Harvard University Press**, 1990.
- Cameron, Adrian Colin,
Trivedi, Pravin K.: "Microeconometrics Methods and Applications", First Edition, **New York: Cambridge University Press**, 2005, DOI:10.1017/CBO9780511811241.
- Ceylan, Ali,
Korkmaz, Turhan: "İşletmelerde Finansal Yönetim", **Ekin Kitabevi Yayınları**, Bursa, 2001.
- Ceylan, Ali,
Korkmaz, Turhan: "Finansal Yönetim-Temel Konular", 7. Baskı, **Ekin Yayınevi**, Bursa, 2013.
- Chamberlain, Gary: "Analysis of Covariance with Qualitative Data", **The Review of Economic Studies**, Vol. 47, No: 1, 1980, pp. 225-238.
- Chamberlain, Gary: "Panel Data", Ed. By., Zvi Griliches and Michael D. Intriligator, **Handhook of Econometrics, Elsevier Science Publishers BV**, 1984, pp. 1248-1318.
- Charbonneau, Karyne B.: "Multiple Fixed Effects in Binary Response Panel Data Models", **The Econometrics Journal**, Vol. 20, No: 3, 2017, pp. 1-32.
- Charitou, Melita
Stephanou,
Elfani, Maria,
Lois, Petros: "The Effect of Working Capital Management on Firms Profitability: Empirical Evidence from An Emerging Market", **Journal of Business & Economics Research** , Vol. 8, No: 12, 2010, pp. 63-68.
- Cieślík, Jerzy, "The Impact of Export Dynamics on a Firm's Growth",

- Kaciak, Eugene: **Management and Business Administration**, Vol. 22, No: 3, 2014, pp. 18-38.
- Coad, Alexander: "The Growth of Firms: A Survey of Theories and Empirical Evidence", **Edward Elgar Publishing Limited**, UK, 2009.
- Coad, Alexander, Hölzl, Werner: "Firm Growth: Empirical Analysis", (Çevrimiçi), Papers on Economics & Evolution, <https://d-nb.info/1178246817/34>, 2010.
- Coad, Alexander, Daunfeldt, Sven-Olov, Johansson, Dan, Wennberg, Karl: "Who Do High-Growth Firms Hire?", **Industrial and Corporate Change**, Vol. 23 No: 1, 2014, pp. 293-327.
- Coad, Alexander, Scott, Gregory: "High-Growth Firms in Peru", **Cuadernos de Economia**, Vol. 37, No: 75, 2018, pp. 671-696.
- Coase, Ronald: "The Nature of the Firm", **Economica**, Vol. 4, No: 16, 1937, pp. 386-405.
- Cochran, William G., Finney, David J.: "Chester Ittner Bliss, 1899-1979", **Biometrics**, Vol. 35, No: 4 pp. 715-717, Published by: International Biometric Society Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2530102>.
- Cordes, Christian: "The Application of Evolutionary Concepts in Evolutionary Economics", **Papers on Economics and Evolution**, No: 1402, Marburg: Philipps-University, Department of Geography, 2014.
- Coşkun, Merve: "Finansal Krizlerin Nitel Tercih Modelleri ile İncelenmesi: Multinomial Panel Model Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı**, İstanbul, 2019.
- Cruz, Marcio, Baghdadi, Leila, Arouri, Hassen: "The Dynamics of High-Growth Firms: Evidence from Tunisia", Policy Research Working Paper No: 9145, World Bank, Washington DC, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33>

321, 2020.

- Çabuk, Adem: "Finansal Analiz Teknikleri", Ed. Finansal Tablolar Analizi, **Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2996**, Eskişehir, 2019.
- Çabuk, Adem, Lazol, İbrahim: "Mali Tablolar Analizi", **Ekin Kitabevi Yayınları**, Bursa, 2014.
- Daunfeldt, Sven-Olov, Elert, Niklas, Johansson, Dan: "The Economic Contribution of High-Growth Firms: Do Policy Implications Depend on the Choice of Growth Indicator?", **Journal of Industry, Competition and Trade**, Vol. 14, No: 3, 2014, pp. 337-365.
- Daunfeldt, Sven-Olov, Halvarsson, Daniel: "Are High-Growth Firms One-Hit Wonders? Evidence from Sweden", **Small Business Economics**, Vol. 44, 2015, pp. 361-383.
- Davidsson, Per, Kirchhoff, Bruce, Hatemi-j, Abdunnasser, Gustavsson, Helena: "Empirical Analysis of Business Growth Factors Using Swedish Data", **Journal of Small Business Management**, Vol. 40, No: 4, 2002, pp. 332-349.
- Davidsson, Per, Achtenhagen, Leona, Naldi, Lucia: "Research on Small Firm Growth: A Review", (Çevrimiçi), **Brisbane Graduate School of Business**, Queensland University of Technology, https://eprints.qut.edu.au/2072/1/EISB_version_Research_on_small_firm_growth.pdf, 2005.
- Davis, Steven J., Haltiwanger, John C., Schuh, Scott: "Job Creation and Destruction", Cambridge, **MA: MIT Press**, 1996.
- Dedebek, Emin, Meriç, Metin: "Avrupa Birliği Ülkelerinde Savunma Harcamalarını Belirleyen Ekonomik ve Sosyal Faktörler: Panel Veri Analizi", **Sayıştay Dergisi**, Sayı 97, 2015, s. 89-104.
- Delmar, Frederic, Davidsson, Per: "High-Growth Firms: Characteristics, Job Contribution and Method Observations", **Entrepreneurship and Small Business Research Institute (ESBRI)**, 1997, pp. 1-27.

Delmar, Frederic,
Davidsson, Per,
Gartner, William B.:

"Arriving at the High-Growth Firm", **Journal of Business Venturing**, Vol. 18, No: 2, 2003, pp. 189-216.

Demirgil, Hakan:

"Firmaların Hayatta Kalma ve Büyüme Performanslarını Belirleyen Faktörler: Göller Bölgesi Üzerine Bir Araştırma", Yayınlanmamış Doktora Tezi, **Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Isparta, 2008.

Doğan, Buhari:

"Isparta Ağaç ve Orman Ürünleri Endüstrisinde Faaliyet Gösteren Firmaların Hayatta Kalma ve Büyüme Performansını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi", **Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Ekonometri Anabilim Dalı**, Isparta, 2012.

Du, Jun,
Temouri, Yama:

"High-Growth Firms and Productivity: Evidence from the United Kingdom", **Small Business Economics**, Vol. 44, 2015, pp. 123-143.

Erdemir, N. K.:

"Finansal Analiz Teknikleri", Ed. F. Karasioğlu, N. K. Erdemir, Mali Tablolar Analizi, 1. Baskı, **Eğitim Yayınevi**, Konya, 2019.

Erdoğan, Muammer:

"Finansal Yönetim", **Aktif Yayınevi**, Erzurum, 2009.

Erkan, Mustafa Kenan:

"Firma Büyüme Performansının Dinamikleri", Doktora Tezi, **Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, Sakarya, 2015.

Ertürk, Emin:

"Döviz Ekonomisi", **İstanbul: Der Yayınları**, 1994.

Eurostat & OECD:

"Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics", Paris: OECD Publishing, 2007.

Evin, Kenan:

"İşletmelerde Finansal Risk Yönetimi ve İMKB'de İşlem Gören Çimento Firmasına Yönelik Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, **Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, İstanbul, 2014.

- Fettahoğlu, Ahmet: "İşletmelerde Büyüme Faaliyetlerinin İncelenmesi ve İş Makineleri Sektöründe Bir Araştırma", Yüksek Lisans Tezi. **İstanbul Üniversitesi, İşletme İktisadi Enstitüsü**, İstanbul, 1992.
- Fernandez-Val, Ivan: "Fixed Effects Estimation of Structural Parameters and Marginal Effects in Panel Probit Models", **Journal of Econometrics**, Vol.150, No:1, 2009, pp. 71-85.
- Fitzsimmons, Jason, Steffens, Paul, Douglas, Even.: "Growth and Profitability in Small and Medium Sized Australian Firms", **SSRN Electronic Journal**, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1263734>, 2005.
- Frees, Edward W.: "Longitudinal and Panel Data Analysis and Applications in the Social Science", **Cambridge University Press**, 2004.
- Gereklioğlu Düzakın, Hatice: "İşletme Finansmanı Excel Çözümlü Örneklerle" 2. Baskı, **Seçkin Yayıncılık**, Ankara, 2014.
- Goddard, John, Molyneux, Phil, Wilson, John O. S.: "The Profitability of European Banks: A Cross Sectional and Dynamic Panel Analysis", **The Manchester School**, Vol. 72, No: 3, 2004, pp. 363-381.
- Goedhuys, Micheline, Sleuwaegen, Leo: "High-Growth Entrepreneurial Firms in Africa: A Quantile Regression Approach", **Small Business Economics**, Vol. 34, No: 1, 2010, pp. 31-51.
- Goedhuys, Micheline, Sleuwaegen, Leo: "High-Growth Versus Declining Firms: The Differential Impact of Human Capital and R&D", **Applied Economics Letters**, Vol. 23, No: 5, 2016, pp. 369-372.
- Göçer, Sultan Gedik: "Grup Firması Olmanın Firmaların Büyüme Performansına Etkisinin Büyüme Yakınsaması Hipotezi ile Test Edilmesi: BİST Örneği", **İnönü Üniversitesi, Sosya Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, Malatya, 2019.
- Gökçek, Eniz, Karakaya, Ömer: "Ekonomik Kalkınmada İşletmelerin Rolü", **2. Uluslararası İktisat, İşletme ve Sosyal Bilimler Kongresi**, 2020, s. 68-73.

- Greene, William: "The Behaviour of the Maximum Likelihood Estimator of Limited Dependent Variable Models in the Presence of Fixed Effects", **The Econometrics Journal**, Vol. 7, No: 1, 2004, pp. 98-119.
- Greene, William H.: "Econometric Analysis", Third Edition, **Prentice Hall International**, 1997.
- Greene, William H.: "Fixed and Random Effects in Nonlinear Models", **NYU Working Paper**, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1292666>, 2001, pp. 1-41.
- Grijalva, Diego F., Ayala, Valeria, Ponce, Paul A., Ponton, Yelitza: "Does Firm Innovation Lead to High Growth? Evidence from Ecuadorian Firms", **Cuadernos de Economía**, Vol. 37, No: 75, 2018, pp. 697-725.
- Grunfeld, Yehuda: "The Determinants of Corporate Investment", The University of Chicago, **ProQuest Dissertations Publishing**, 1958.
- Grunfeld, Yehuda, Griliches, Zvi: "Is Aggregation Necessarily Bad?", **The Review of Economics and Statistics**, Vol. 42, No: 1, 1960, pp. 1-13.
- Guilkey, David K., Murphy, James L.: "Estimation and Testing in the Random Effects Probit Model", **Journal of Econometrics**, Vol. 59, No: 3, pp. 301-317.
- Gujarati, Damodar N.: Porter, Dawn C.: "Basic Econometrics", Fifth Edition, **New York: McGraw Hill**, 2004.
- Gülcan, N.: "Finansal Oranlar Yardımıyla İşletmelerin Finansal Başarısızlıklarının Tespit Edilmesi: İMKB’de Bir Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, Isparta, 2011.
- Günay, Süleyman Gökhan: "İşletme Finansı", **Gazi Kitabevi**, Ankara, 2019.
- Gürbüz, Abdullah Şuhan: "Bist İmalat Sektöründe Firma Başarısızlıklarının Panel

Çoklu Tercih Modelleri Çerçevesinde Değerlendirilmesi”, **İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı**, İstanbul, 2018.

Güriş, Burak: “Ülkelerin Kalkınmışlık Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Çok Seçenekli Tercih Modelleri ile İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı**, İstanbul, 2005.

Güriş, Selahattin, Çağlayan Akay, Ebru: “Ekonometri Temel Kavramlar”, **Der Yayınları**, İstanbul, 2010.

Güriş, Selahattin, Çağlayan Akay, Ebru, Ün, Turgut: “Estimating of Probability of Home-ownership in Rural and Urban Areas: Logit, Probit and Gompit Model”, **European Journal of Social Sciences**, 2011, pp. 405-411.

Güriş, Selahattin: “Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi”, **Der Yayınları**, İstanbul, 2018.

Güriş, Selahattin, Topdağ, Derya, Bozkurt, Gözde: “OECD Ülkelerinde Kadınların İşgücüne Katılımını Etkileyen Faktörlerin Panel Nitel Tercih Modelleri ile İncelenmesi”, **XI. IBANES Kongreler Serisi**, Tekirdağ, 2019, s. 742-750.

Hahn, Jinyong, Newey, Whitney: “Jackknife and Analytical Bias Reduction for Nonlinear Panel Models”, **Econometrica**, Vol. 72, 2004, pp. 1295-1319.

Halabak, Didem: “Menkul Kıymet Yatırım Aracı Olarak Hisse Senetleri ve Türkiye’de Hisse Senedi Fiyatlarını Etkileyen Faktörler, Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, İstanbul, 2006.

Halabisky, David, Dreessen, Erwin, Parsley, Chris: “Growth in Firms in Canada, 1985-1999”, **Journal of Small Business and Entrepreneurship**, Vol. 19, No: 3, 2006, pp. 255-268.

Halis, Muhsin, “Kamuda Performans Yönetimi”, Ed. Asım Balcı,

- Tekinkuş, Mehmet: Ahmet Nohutçu, Namık Kemal Öztürk, Bayram Coşkun, Kamu Yönetiminde Çağdaş Yaklaşımlar: Sorunlar, Tartışmalar, Çözüm Önerileri, Modeller, Dünya Ve Türkiye Yansımaları, **Seçkin Yayıncılık**, Ankara, 3. Baskı, 2003, s. 223-254.
- Hausman, Jerry: "Specification Tests in Econometrics", **Econometrica**, Vol. 46, No: 6, 1979, pp. 1251-1271.
- Hausman, Jerry A., Taylor, William E.: "Panel Data and Unobservable Individual Effects", **Econometrica**, Vol. 49, No: 6, 1981, pp. 1377-1398.
- Heckman, James: "The Incidental Parameters Problem and the Problem of Initial Conditions in Estimating a Discrete Time-Series Data Stochastic Process", **Structural Analysis of Discrete Data**, 1981, pp. 179-195.
- Henrekson, Magnus, Johansson, Dan: "Gazelles as Job Creators: A Survey and Interpretation of the Evidence", **Small Business Economics**, Vol. 35, 2010, pp. 227-244.
- Hermelo, Francisco Diaz, Vassolo, Roberto: "The Determinants of Firm's Growth: An Ampirical Examination", **Abante**, Vol. 10, No: 1, 2007, pp. 3-20.
- Hildreth, Clifford: "Preliminary Considerations Regarding Time Series and/or Cross Section Studies", **Cowles Commission Discussion**, Paper No: 333, Cowles Commision, Colorado Springs, 1949.
- Hildreth, Clifford: "Combining Cross Section Data and Time Series", **Cowles Commission Discussion**, Paper No: 347, 1950.
- Hill, R. Carter, Griffiths, William E., Lim, Guay C.: "Principles of Econometrics", Fourth Edition, **John Wiley & Sons**, 2011.
- Hölzl, Werner: "The Evolutionary Theory of the Firm: Routines, Complexity and Change", Ed. By., Marlene Dietrich, The Economics of the Firm, London: Routledge, 2006, pp. 111-126.

- Hölzl, Werner: "Is the R&D Behaviour of Fast-Growing SMEs Different? Evidence from CIS III Data for 16 Countries", **Small Business Economics**, Vol. 33, 2009, pp. 59-75.
- Hölzl, Werner: "Persistence, Survival and Growth: A Closer Look at 20 Years of Fast-Growing Firms in Austria", **Industrial and Corporate Change**, Vol. 23, No: 1, 2014, pp. 199-231.
- Hsiao, Cheng: "Analysis of Panel Data", Third Edition. **New York: Cambridge University Press**, 2013.
- Hsiao, Cheng: "Logit and Probit Models", Ed. By., Matyas, L., Sevestre, P., *The Econometrics of Panel Data: Handbook of Theory and Applications*, Second Revised Edition, **Kluwer Academic Publishers**, 1996, pp. 410-447.
- Hsiao, Cheng: "Why Panel Data?", **IEPR Working Paper No: 05.33**, 2005, pp. 1-17.
- Hsiao, Cheng: "Panel Data Analysis-Advantages and Challenges", <https://doi.org/10.1007/s11749-007-0046-x>, 2007, pp. 1-32.
- Hsiao, Cheng: "Panel Data Analysis-Advantages and Challenges", Working Papers, **Wang Yanan Institute for Studies in Economics (WISE)**, Xiamen University, 2013.
- Huynh, Kim P.,
Petrunia, Robert J.: "Age Effects, Leverage and Firm Growth", **Journal of Economic Dynamics & Control**, Vol. 34, No: 5, 2010, pp. 1003-1013.
- Indriyanti, Rizka Suci,
Hasanuh, Nanu: "The Influence of Working Capital, Sales and Operating Cost on Net Profit", **International Journal of Accounting, Taxation, and Business**, Vol. 1, No:1, 2020, pp. 86-100.
- Intriligator, Michael,
Bodkin, Ronald,
Hsiao, Cheng: "Econometric Models, Techniques, and Applications", Second Edition, **Prentice Hall International**, 1996.

- İdil, Orhan: "Türk İmalat Sanayiinde Ortalama İşletme Büyüklüğü Katma Değer ve Aralarındaki İlişkiler, **İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi**, 1977.
- İskenderoğlu, Ömer: "İşletmelerin Büyümesinde Büyüklüğün Etkisi: Türkiye için Bir İnceleme", Doktora Tezi, **Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, Adana, 2008.
- Johnston, Jack, Dinardo, John: "Econometric Methods", Fourth Edition. **McGraw- Hill**, 1977.
- Johnson, Norman L., Kotz, Samuel: "Distributions in Statistics: Discrete Distributions", **New York: Wiley**, 1972.
- Kadrizade, Rüya: "İşletmelerde Büyüme ve Türkiye'deki İşletmelerde Büyüme Büyüklük ve Karlılık İlişkileri", Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Finans Anabilim Dalı**, İstanbul, 1986.
- Kangallı, Sinem Güler: "Dinamik Logit Modeli ile İMKB'de İşlem Gören İmalat Sektörü Hisse Senetlerinin Başarısının İncelenmesi", **Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı**, İstanbul, 2010.
- Karaarslan, Abdullah: "İşletmelerde Büyüme, Çatışma ve Çatışmanın Analizi: Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, Ankara, 2010.
- Karakaş, Ayhan: "İşletmelerde Kapasite, Büyüme ve Birleşme", Ed. Abdulkadir Bilen, Halil İbrahim Şengün, İbrahim Çemberlitaş, **Ekin Basın Yayın Dağıtım**, Bursa, 2019, s. 53-82.
- Karanlık, Sebahattin: "İşletmelerde Büyüme Olgusu ve Büyüme Finansmanı", Doktora Tezi, **Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Erzurum, 1995.
- Karapınar, Aydın, Ayıkoğlu Zaif, Figen: "Finansal Analiz", **Gazi Kitabevi**, Ankara, 2012.
- Karasioğlu, Fehmi, "Finansal Tablolar Analizi", **Atlas Akademi**, Konya,

- Eren, Tevfik: 2015.
- Karpat Çatalbaş, Gaye, Yarar, Ömer: "Türkiye'deki Bölgeler Arası İç Göçü Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi ile Belirlenmesi", **Alphanumeric Journal**, Cilt 3, Sayı 1, 2015, s. 99-117.
- Katsikeas, Constantine S., Leonidou, Leonidas C.: "The Export Development Process: An Integrative Review of Empirical Models", **Journal of International Business Studies**, Vol. 27, No: 3, 1996, pp. 517-551.
- Kazbek, Aygün: "Finansal Tablolar Okuryazarlığı", **Karahan Kitabevi**, Adana, 2015.
- Keskinlioğlu, Vahit: "Kurumsal Risk Yönetimi ve Finansal Oranların Firma Riski ve Performansı Üzerindeki Etkilerinin Analizi: İMKB'de Ampirik Bir Çalışma", Yüksek Lisans Tezi, **Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, Bolu, 2012.
- Koçel, Tamer: "Büyüyen İşletmelerde Karşılaşılan Yönetim ve Organizasyon Sorunları", **İstanbul Ticaret Odası Yayınları**, 1993.
- Koçel, Tamer: "İşletme Yöneticiliği (Genişletilmiş 18.baskı)", **Beta Basım Yayın**, İstanbul, 2003.
- Kotan, Ali: İşletme Ekonomisi, Adana, **Önder Matbaası**, 1982.
- Kouser, Rehana, Bano, Tahira, Azeem, Muhammad, Ul Hassan, Masood: "Inter-Relationship between Profitability, Growth and Size: A Case of Non-Financial Companies from Pakistan", **Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences**, Vol. 6, No: 2, 2012, pp. 405-419.
- Kuh, Edwin: "The Validity of Cross-Sectionally Estimated Behavior Equations in Time Series Applications", **Econometrica**, Vol. 27, No: 2, 1959, pp. 197-214.
- Kunz, Johannes S., Staub, Kevin E., Winkelmann, Rainer: "Predicting Fixed Effects in Panel Probit Models", Health, **Econometrics and Data Group**, 2018, pp. 1-31.

- Lardaro, Leonard: "Applied Econometrics", New York, **Harper Collins College Publishers**, 1993.
- Lechner, Michael, Lollivier, Stefan, Magnac, Thierry: "Parametric Binary Choice Models", Ed. By., Matyas, L., Sevestre, P., *The Econometrics of Panel Data*, 2008, pp. 215-245.
- Leon, Florian: "The Elusive Quest for High-Growth Firms in Africa: When other Metrics of Performance say Nothing", **Small Business Economics**, Vol. 58, pp. 225-246.
- Levratto, Nadine, Tessier, Luc, Zouikri, Messaoud: "The Determinants of Growth for SMEs: A Longitudinal Study from French Manufacturing Firms", **SSRN Electronic Journal**, 2010.
- Lewbel, Arthur: "Identification of the Binary Choice Model with Misclassification", **Econometric Theory**, Vol. 16, No: 4, 2000, pp. 603-609.
- Li, Yue, Rama, Martin: "Firm Dynamics, Productivity Growth and Job Creation in Developing Countries: The Role of Micro and Small Enterprises", **The World Bank Research Observer**, Vol. 30, No: 1, 2015, pp. 3-38, <https://doi.org/10.1093/wbro/lkv002>.
- Lin, Tzong-Huei: "A Cross Model Study of Corporate Financial Distress Prediction in Taiwan: Multiple Discriminant Analysis, Logit, Probit and Neural Networks Models", **Neurocomputing**, Vol. 72, No: 16-18, 2009, pp. 3507-3516.
- Littunen, Hannu, Tohmo, Timo: "The High Growth in New Metal-Based Manufacturing and Business Service Firms in Finland", **Small Business Economics**, Vol. 21, No: 2, 2003, pp. 187-200.
- Long, John Scott: "Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables", **Sage Publications**, California, 2002.
- Lopez-Garcia, Paloma, "What Makes A High-Growth Firm? A Dynamic Probit

- Puente, Sergio: Analysis Using Spanish Firm-Level Data”, **Small Business Economics**, Vol. 39, No: 4, 2012, pp. 1029-1041.
- Mansfield, Edwin: “Entry, Gibrat’s Law, Innovation and the Growth of Firms”, **The American Economic Review**, Vol. 52, No: 5, 1962, pp. 1023-1051.
- Manski, Charles F.: “Semiparametric Analysis of Random Effects Linear Models from Binary Panel Data”, **Econometrica**, Vol. 55, 1987, pp. 357-362.
- Marris, Robin: “A Model of the Managerial Enterprise”, **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 77, No: 2, 1963, pp. 185-209.
- Mason, Colin,
Brown, Ross,
Hart, Mark,
Anyadike-Danes, Michael: “High Growth Firms, Jobs and Peripheral Regions: The Case of Scotland”, **Cambridge Journal of Regions Economy and Society**, Vol. 8, No: 2, 2015, pp. 1-16.
- Mateev, Miraslov,
Anastasov, Yanko: “Determinants of Small and Medium Size Fast Growing Enterprises in Central and Eastern Europe: A Panel Data Analysis”, **Financial Theory and Practice**, Vol. 34, No: 3, 2010, pp. 269-295.
- Maddala, G. S.: “Limited Dependent Variable Models Using Panel Data”, **Journal of Human Resources**, Vol. 22, No:3, 1987.
- Matyas, Laszlo,
Sevestre, Patrick: “The Econometrics of Panel Data, A Handbook of the Theory with Applications”, Second Edition, **Kluwer Academic Publishers**, 1996.
- Maurel, Carole: “Financial Approach to Export Performance in French Wine SME’s”, **Fourth International Conference of the Academy of Wine Business Research**, Siena, 17-19 July, 2008, pp. 1-15.
- McMenamin, Jim: “Financial Management: An Introduction”, Tutor’s Guide, **London: Routledge**, 1999.
- Megaravalli, Amith “Estimating Growth of SME’s Using a Logit Model:

- Vikram: Evidence from Manufacturing Companies in Italy”, **Management Science Letters**, Vol. 7, No: 3, 2017, pp. 125-134.
- Megaravalli, Amith
Vikram,
Sampagnaro, Gabriele: “Predicting the Growth of High-Growth SME’s: Evidence from Family Business Firms”, **Journal of Family Business Management**, Vol. 9, No: 1, 2019, pp. 98-109.
- Mokhova, Natalia,
Zinecker, Marek: “Macroeconomic Factors and Corporate Capital Structure”, **Social and Behavioral Sciences**, Vol. 110, 2014, pp. 530-540.
- Momčilović, Mirela,
Begović, Sanja Vlaović,
Tomašević, Stevan,
Ercegovac, Dajana: “Sustainable Growth Rate: Evidence from Agricultural and Food Enterprises”, **Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies**, Vol. 20, No: 76, 2015, pp. 63-75.
- Mucuk, İsmet: Modern İşletmecilik, **İstanbul: Der Yayınları**, 1993.
- Myers, Stewart C.: “Determinants of Corporate Borrowing”, **Journal of Financial Economics**, Vol. 5, No: 2, 1977, pp. 147-175.
- Nart, Ç. E.: “Panel Veri Analizi”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Doktora Programı, Ekonometrik Yöntemler Analiz Teknikleri Seminer Sunumu, 2008, 1-61.
- Navaretti, Giorgio Barba,
Castellani, Davide,
Pieri, Fabio: “Age and Firm Growth: Evidence from Three European Countries”, **Small Business Economics**, Vol. 43, No: 4, 2014, pp. 823-837.
- Neely, A.,
Gregory, M.,
Platts, K.: “Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda”, **International Journal of Operations & Production Management**, Vol.15, pp. 80-116.
- Nelson, Richard R.: “Why Do Firms Differ, and How Does It Matter?”, **Strategic Management Journal**, Vol. 12, 1991, pp. 61-74.

- Neyman, J,
Scott, Elizabeth L.: "Consistent Estimates Based on Partially Consistent Observations", **Econometrica**, Vol. 16, No:1, 1948, pp. 1-32.
- Niskanen, Jyrki,
Niskanen, Mervi: "The Determinants of Corporate Trade Credit Policies in a Bank-Dominated Financial Environment: The Case of Finnish Small Firms", **European Financial Management**, Vol. 12, No: 1, 2006, pp. 81-102.
- Okay, Güçlü: "Uygulamalı Finansal Tablolar Analizi", Ed. Aysel Gündoğdu, Oran Analizi, **Seçkin Yayıncılık**, Ankara, 2018.
- Okka, Osman: "Finansal Yönetim (Teori ve Çözümlü Problemler)", 5. Baskı, **Nobel Akademik Yayıncılık**, Ankara, 2013.
- Önal, Güngör: "Temel İşletmecilik Bilgisi", **Marmara Üniversitesi Nihad Sayar Eğitim Vakfı Yayınları**, 1995.
- Parsley, Chris,
Halabisky, David: "Profile of Growth Firms: A Summary of Industry Canada Research", **Ottawa: Industry Canada**, 2008.
- Pazarlıoğlu, M. Vedat,
Gürler, Özlem Kiren: "Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı", **Finans Politik & Ekonomik Yorumlar**, Cilt 44, Sayı 508, 2007, s. 35-43.
- Penrose, Edith T.: "The Theory of the Growth of the Firm", **Oxford: Basil Blackwell and New York: Wiley**, 1959.
- Penrose, Edith T.: "The Theory of the Growth of the Firm", Third Edition, **Oxford: Oxford University Press**, 1995.
- Penuam, Andar Klemen,
Burhan, Mohammad,
Subiyantoro, Edi: "The Effect of Capital Structure and Inventory Turnover on Net Income through Net Sales in Food and Beverage Companies on the Indonesia Stock Exchange: 2015-2019 Period", **International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering**, Vol. 7, No: 9, 2021, pp. 8-14.

- Pereira, Vijay,
Temouri, Yama: "Impact of Institutions on Emerging European High-Growth Firms", **Management Decision**, Vol. 56, No: 1, 2018, pp. 175-187.
- Pervaiz, Ahmed K.,
Lim, Kwang K.,
Zairi, Mohamed: "Measurement Practice for Knowledge Management", **Journal of Workplace Learning**, 1999.
- Pillai N., Vijayamohanan: "Panel Data Analysis with Stata Part 1 Fixed Effects and Random Effects Models", MPRA Paper No 76869, **University Library of Munich**, Germany, 2016.
- Pinches, M.: "Local and Global, Class and Social Mobility: The Case of Philippine Overseas Workers", Ed. By., A. S. A. O. Australia, Communications with/in Asia, **La Trobe University**, 1996, pp. 92.
- Pindyck, Robert,
Rubinfeld, Daniel: "Econometric Models and Econometric Forecasts", Third Edition, **McGraw-Hill**, 1991.
- Pletnev, Dmitri,
Naumova, Kseniia,
Mirvahedi, Saeed: "High-Growth Firms in Transport Sector (Russian Experience)", **E3S Web of Conferences**, 157, 04029, 2020, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015704029>.
- Purwanti, Rica,
Putri, Aryani: "The Effect of Accounts Receivable Turnover and Inventory Turnover on Net Profits in Food and Beverage Manufacturing Companies Listed on the Indonesia Stock Exchange", **Journal of Research, Development of Management and Accounting Sciences**, Vol. 19, 2019, pp. 1961-1971.
- Rasch, Georg: "Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests", **Copenhagen: Danmarks Paedagogiske Institut**, 1960.
- Rasch, Georg: "On the General Laws and the Meaning of Measurement in Psychology", Ed. By., J. Neyman, Proceedings of the Fourth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, IV. Contributions to Biology and Problems of Medicine, 321-333. **Berkeley: University of California Press**, 1961.

- Rivard, Patrice: "High-Growth Firms Characteristics in Canada", **Innovation, Science and Economic Development Canada**, 2020, pp. 1-46.
- Robson, Paul,
Bennett, Robert J.: "SME Growth: The Relationship with Business Advice and External Collaboration", **Small Business Economics**, Vol. 15, 2000, pp. 193-208.
- Romer, Paul M.: "The Origins of Endogenous Growth", **Journal of Economic Perspectives**, Vol. 8, No: 1, 1994, pp. 3-22.
- Rosa, Julia M.,
Côté, Sylvain: "Comparing Different Measures of High-Growth Enterprises: A Canadian Case Study", **Innovation, Science and Economic Development Canada**, 2017, pp. 1-27.
- Sabuhoro, Jean Bosco,
Larue, Bruno,
Gervais, Yvan: "Factors Determining the Success or Failure of Canadian Establishments on Foreign Markets: A Survival Analysis Approach", **International Trade Journal**, Vol. 20, 2006, pp. 33-73.
- Sagner, James: "Essentials of Working Capital Management", Canada, **John Wiley & Sons**, 2011.
- Sağlam, Müge,
Karaca, Süleyman Serdar: "Çalışma Sermayesi Unsurlarının Firma Karlılığına Etkisi: Borsa İstanbul Şirketleri üzerine Bir Uygulama", **Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi**, Cilt. 10, Sayı. 1, 2015, s. 119-132.
- Sampagnaro, Gabriele: "Predicting Rapid-Growth SMEs through A Reversal of Credit-Scoring Principles", **International Journal of Entrepreneurship and Small Business**, Vol. 18, No:3, 2013, pp.313-331.
- Samuelson, P. A.,
Koopmans, T. C.,
Stone, J. R. N.: "Report of the Evaluative Committee for Econometrica", **Econometrica**, Vol. 22, No: 2, 1954, pp. 141-146.
- Sariaslan, Halil,
Erol, Cengiz: "Finansal Yönetim Kavramlar, Kurumlar ve İlkeler", **Siyasal Kitabevi**, Ankara, 2014.
- Savcı, Mustafa: "Mali Tablolar Analizi", **Cantekin Matbaacılık**

Yayınevi, Ankara, 2006.

- Savsar, Arif: "Finansal Oranlarla Firma Değeri Arasındaki İlişki ve İMKB'de Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, **Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, Tokat, 2012.
- Sayman, Yahya: "Sahiplik Yapısının Firma Performansı Ve Sermaye Yapısı Üzerine Etkileri: İMKD'de İşlem Gören Üretim Firmalarında Bir Uygulama", Doktora Tezi, **Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı**, Ankara, 2012.
- Schimke, Antje, Brenner, Thomas: "Long-Run Factors of Firm Growth-A Study of German Firms", **Working Paper Series in Economics**, No: 21, 2011.
- Schreyer, Paul: "High-Growth Firms and Employment", **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, No: 2000/3, Paris, 2000.
- Segarra, Agusti, Teruel, Mercedes: "High-Growth Firms and Innovation: An Empirical Analysis for Spanish Firms", **Small Business Economics**, Vol. 43, No: 4, 2014, pp. 805-821.
- Shane, Scott: "Why Encouraging More People to Become Entrepreneurs is Bad Public Policy", **Small Business Economic**, Vol. 33, 2009, pp. 141-149.
- Sharma, A. K., Kumar, Satish: "Effect of Working Capital Management on Firm Profitability: Empirical Evidence from India", **Global Business Review**, Vol. 12, No: 1, 2016, pp. 159-173.
- Shepherd, Dean, Wiklund, Johan: "Are We Comparing Apples with Apples or Apples with Oranges? Appropriateness of Knowledge Accumulation across Growth Studies", **Entrepreneurship Theory and Practice**, Vol. 33, No: 1, 2009, pp. 105-123.
- Sigeze, Çiler: "Türkiye' de Hanelerin Tüketim Harcamaları: Panel Verilerle Talep Sisteminin Tahmini", Yüksek Lisans Tezi, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Adana, 2012.

- Sheytanova, Teodora: "The Accuracy of the Hausman Test in Panel Data: A Monte Carlo Study", Master's Thesis, **Orebro University Scholl of Business**, Sweden, 2014.
- Stam, Eric,
Wennberg, Karl Jonas: "The Roles of R&D in New Firm Growth", **Small Business Economic**, Vol. 33, No: 1, 2009, pp. 77-89.
- Storey, David J,
Keasey, Kevin,
Wynarczyk, Pooran,
Watson, Robert: "The Performance of Small Firms: Profits, Jobs and Failures", **University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship**, London: Croom Helm, 1987.
- Storey, David J.: "Understanding the Small Business Sector", **University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship**, Abingdon: Routledge, 1994.
- Studenmund, A.H.: "Using Econometrics-A Practical Guide", Fourth Edition, **Addison Wesley**, 2000.
- Şamiloğlu, Famil,
Akgün, Ali İhsan: "Finansal Tablolar Analizi", 2. Baskı, **Ekin Basın Yayın Dağıtım**, Bursa, 2010.
- Teruel Carrizosa,
Mercedes,
De Wit, Gerrit: "Determinants of High-Growth Firms: Why Do Some Countries Have More High-Growth Firms than Others?", Working Paper, **Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Economia**, 2011.
- Topak, Mehmet Sabri: "Çalışma Sermayesi Yönetiminin Karlılığı Etkisi: Bist Ticaret Endeksi Üzerine Bir Araştırma", **Mali Çözüm SMMM Dergisi**, 2018, s. 71-93.
- Toroslu, Mahmut Vefa,
Durmuş, Cem Niyazi: "Finansal Tablolar Analizi: Kavramlar, Analiz Teknikleri", 4. Baskı, **Seçkin Yayınevi**, Ankara, 2017.
- Türkmen, N. Ceren: "Ticari Bankaların Aktif Karlılığını Etkileyen Makroekonomik Değişkenlerin Belirlenmesi", **Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi**, Cilt. 1, Sayı. 2, 2018, s. 80-88.

- Usta, Öcal: "İşletme Finansı ve Finansal Yönetim", **Detay Yayıncılık**, Ankara, 2012.
- Vlachvei, A., Notta, O.: "Firm Growth, Size and Age in Greek Firms", Proceedings of Proceedings of International Conference on Applied Economics, **TEI of Western Macedonia Press**, ISBN 978-960-89054-2-9, 2008, pp. 915-921.
- Warren, Carl S., Reeve, James M., Duchac, Jonathan: "Accounting", 25. Edition, **Ohio: South-Western Cengage Learning**, 2014.
- Weinzimmer, Laurence G., Nystron, Paul C., Freeman, Sarah J.: "Measuring Organizational Growth: Issues, Consequences and Guidelines", **Journal of Management**, Vol. 24, No: 2, 1998, pp. 235-262.
- Verbeek, Marno: "A Guide to Modern Econometrics", **John Wiley & Sons. Ltd.**, England, 2004.
- Westhead, Paul, Birley, Sue: "Employment Growth in New Independent Owner-Managed Firms in Great Britain", **International Small Business Journal**, Vol. 13, No: 3, 1995, pp. 11-34.
- Wolf, Douglas: "A Random-Effects Logit Model for Panel Data", **International Institute for Applied Systems Analysis**, A-2361 Laxenburg, Austria, 1987, pp. 87-104.
- Wooldridge, Jeffrey M.: "Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data", Cambridge, **The MIT Press**, 2002.
- Wooldridge, Jeffrey M.: "Introductory Econometrics A Modern Approach", Fourth Edition, **South-Western Cengage Learning**, 2009.
- Wooldridge, Jeffrey M.: "Introduction to Economics", **Cengage Learning**, Boston, 2014.
- Wu, Yichen: "Leverage and Firm Growth: The European Evidences", http://epub.lib.aalto.fi/en/ethesis/pdf/13136/hse_ethesis

_13136.pdf, 2013.

Yamamoto Telli, Gamze: "Satış ve Satış Gücü Yönetimi", **Literatür Yayınları**, İstanbul, 2001.

Yerdelen Tatoğlu, Ferda: "Sermaye Piyasası'nda Riskin Sınırlı Bağımlı Değişkenli Panel Veri Modelleri ile Analizi", Doktora Tezi, **İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı**, İstanbul, 2005.

Yerdelen Tatoğlu, Ferda: "Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı", 4. Basım, **Beta Basım Yayın Dağıtım**, İstanbul, 2018.

Yerdelen Tatoğlu, Ferda: "İleri Panel Veri Analizi", 4. Baskı, **Beta Basım Yayın Dağıtım**, İstanbul, 2020.

Zellner, Arnold: "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias", **Journal of American Statistical Association**, Vol. 57, No: 298, 1962, pp. 348-368.

EKLER

Ek 1: Analize Dahil Edilen İşletmeler

1	Adel Kalemcilik Ticaret ve Sanayi A.Ş.
2	Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayi A.Ş.
3	Afyon Çimento Sanayi T.A.Ş.
4	Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.
5	Aksa Akrilik Kimya Sanayi A.Ş.
6	Alarko Carrier Sanayi ve Ticaret A.Ş.
7	Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.
8	Alkim Alkali Kimya A.Ş.
9	Arçelik A.Ş.
10	Arsan Tekstil Ticaret ve Sanayi A.Ş.
11	Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
12	Akın Tekstil A.Ş.
13	Aygaz A.Ş.
14	Bagfaş Bandırma Gübre Fabrikaları A.Ş.
15	Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.
16	Banvit Bandırma Vitaminli Yem Sanayi A.Ş.
17	Bosch Fren Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
18	Bossa Ticaret ve Sanayi İşletmeleri T.A.Ş.
19	Brisa Bridgestone Sabancı Lastik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
20	Birlik Mensucat Ticaret ve Sanayi İşletmesi A.Ş.
21	Borusan Mannesmann Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.
22	Batisöke Söke Çimento Sanayi T.A.Ş.
23	Batıçim Batı Anadolu Çimento Sanayi A.Ş.
24	Bursa Çimento Fabrikası A.Ş.
25	Burçelik Bursa Çelik Döküm Sanayi A.Ş.
26	Burçelik Vana Sanayi ve Ticaret A.Ş.
27	Coca-Cola İçecek A.Ş.
28	Çelik Halat ve Tel Sanayi A.Ş.
29	Çemtaş Çelik Makine Sanayi ve Ticaret A.Ş.
30	Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.
31	Çimbeton Hazır beton ve Prefabrik Yapı Elemanları Sanayi ve Ticaret A.Ş.
32	Çimentaş İzmir Çimento Fabrikası T.A.Ş.
33	Dardanel Önentaş Gıda Sanayi A.Ş.
34	Derimod Konfeksiyon Ayakkabı Deri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
35	Desa Deri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
36	Deva Holding A.Ş.
37	Doğtaş Kelebek Mobilya Sanayi ve Ticaret A.Ş.
38	Ditaş Doğan Yedek Parça İmalat ve Teknik A.Ş.

39	Demisaş Döküm Emaye Mamülleri Sanayi A.Ş.
40	Doğusan Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.
41	Döktaş Dökümcülük Ticaret ve Sanayi A.Ş.
42	Duran Doğan Basım ve Ambalaj Sanayi A.Ş.
43	DYO Boya Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.
44	Ege Endüstri Ticaret ve Sanayi A.Ş.
45	Ege Gübre Sanayi A.Ş.
46	Ege Profil Ticaret ve Sanayi A.Ş.
47	Ege Seramik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
48	Emek Elektrik Endüstrisi A.Ş.
49	Eminiş Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.
50	EgePlast Ege Plastik Ticaret ve Sanayi A.Ş.
51	Erbosan Erciyas Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.
52	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
53	Ersu Meyve ve Gıda Sanayi A.Ş.
54	Federal-Mogul İzmit Piston ve Pim Üretim Tesisleri A.Ş.
55	Frigo-Pak Gıda Maddeleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
56	Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.
57	Gentaş Dekoratif Yüzeyler Sanayi ve Ticaret A.Ş.
58	Gersan Elektrik Ticaret ve Sanayi A.Ş.
59	Göltaş Göller Bölgesi Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.
60	Goodyear Lastikleri T.A.Ş.
61	Gübre Fabrikaları T.A.Ş.
62	Hektaş Ticaret T.A.Ş.
63	İhlas Ev Aletleri İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.
64	İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş.
65	Kaplamın Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.
66	Karsan Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
67	Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.
68	Kent Gıda Maddeleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
69	Kereviş Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.
70	Klimasan Klima Sanayi ve Ticaret A.Ş.
71	Konfrut Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.
72	Konya Çimento Sanayi A.Ş.
73	Kordsa Teknik Tekstil A.Ş.
74	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
75	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
76	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
77	Kristol Kola ve Meşrubat Sanayi Ticaret A.Ş.
78	Karsu Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.
79	Kütahya Porselen Sanayi A.Ş.
80	Lüks Kadife Ticaret ve Sanayi A.Ş.
81	Makine Takım Endüstrisi A.Ş.

82	Menderes Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.
83	Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.
84	Nuh Çimento Sanayi A.Ş.
85	Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş.
86	Oyak Çimento Fabrikaları A.Ş.
87	Parsan Makine Parçaları Sanayi A.Ş.
88	Penguen Gıda Sanayi A.Ş.
89	Petkim Petrokimya Holding A.Ş.
90	Pınar Entegre Et ve Un Sanayi A.Ş.
91	Pınar Su ve İçecek Sanayi ve Ticaret A.Ş.
92	Pınar Süt Mamulleri A.Ş.
93	Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A.Ş.
94	Sarkuysan Elektrolitik Bakır Sanayi ve Ticaret A.Ş.
95	Sasa Polyester Sanayi A.Ş.
96	Selçuk Gıda Endüstri İhracat İthalat A.Ş.
97	Silverline Endüstri ve Ticaret A.Ş.
98	Söktaş Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.
99	Sönmez Pamuklu Sanayi A.Ş.
100	Tat Gıda Sanayi A.Ş.
101	Türk Tuborg Bira ve Malt Sanayi A.Ş.
102	Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.
103	Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.
104	Türk Traktör ve Ziraat Makineleri A.Ş.
105	Tukaş Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.
106	Tüpraş-Türkiye Petrol Rafineleri A.Ş.
107	Ülker Bisküvi Sanayi A.Ş.
108	Uşak Seramik Sanayi A.Ş.
109	Vestel Beyaz Eşya Sanayi ve Ticaret A.Ş.
110	Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
111	Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.
112	Yataş Yatak ve Yorgan Sanayi ve Ticaret A.Ş.
113	Yünsa Yünlü Sanayi ve Ticaret A.Ş.